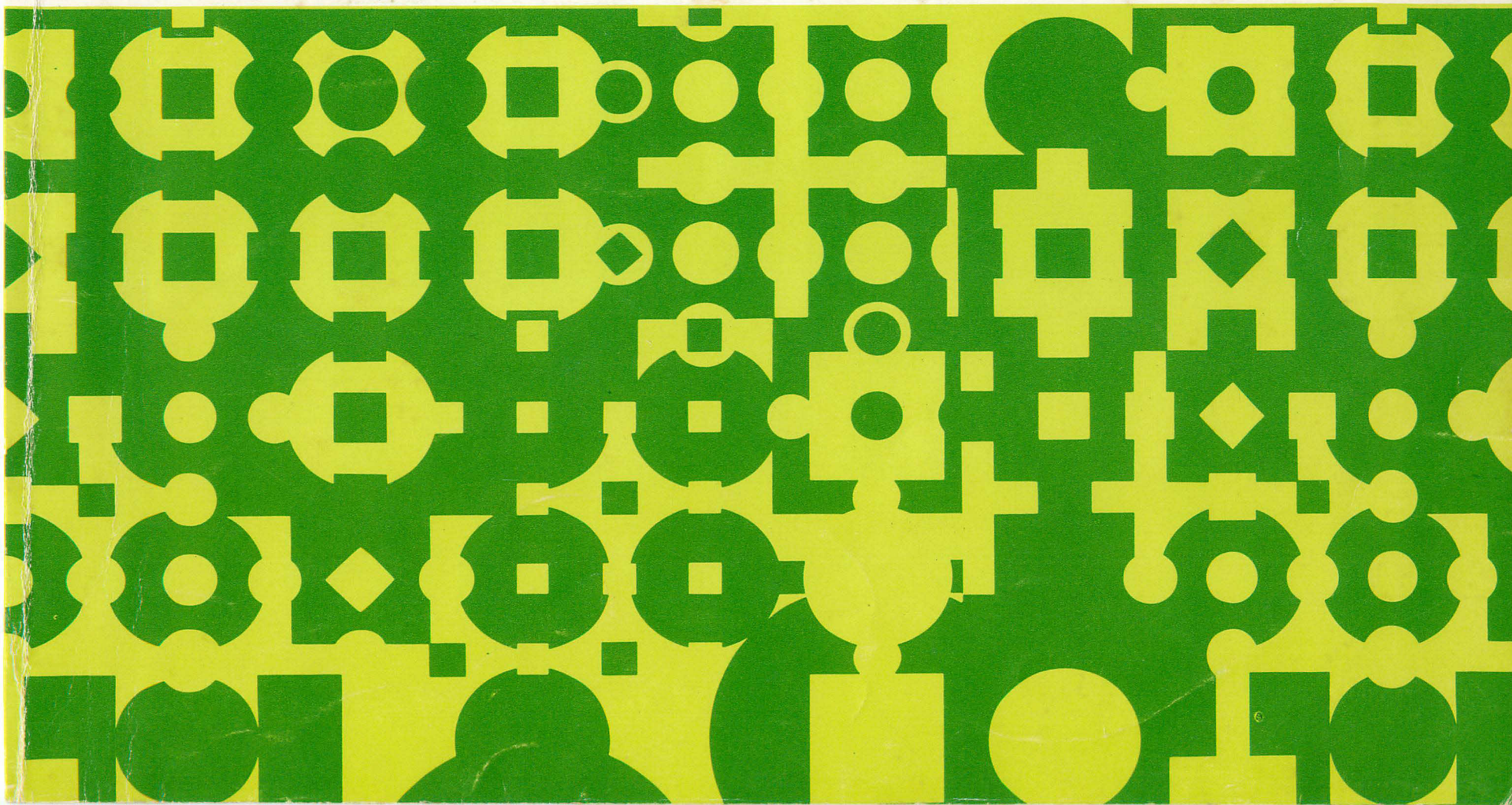
学研電子ブロック
EX-SYSTEM

EX-100
100回路集

はじめに

電子ブロックをおもとめになって，みなさんはどんなにうれしいことでしょう。この電子ブロックには，不思議なみりょくがあります。それは，いったいなんでしょうか。追加パーツをどんどんふやしていくことにより数１００種の電子の回路が電子ブロックを組み立てるだけで，実験することができ楽しい遊びを通して，電子の世界に，みなさんをおさそいすることでしょう。

電子の世界は，実に不思議で，楽しいものです。手をふれないで遠くから仕事をさせることをリモートコントロールといっています。このようなことも，電子ブロックでは，自由におこなうことができます。また，ラジオの回路もゲルマニウムラジオから1石，2石····と，さらに高級なものまで作れます。このように楽しい電子ブロックは，ＥＸシリーズでさらに組み立てやすくなりました。電気をよく知ることは，これからの時代には，かかすことができない大切なことです。電気の勉強は，ごくやさしい電池のせつぞくや，豆球のてんめつからはじまって，このような回路が無数に集まって，ラジオや，テレビ，などまで進んでいきます。

電子工業の進歩は，毎日が競争です。少しでもゆだんしていると，すぐとり残されていきます。みなさんは，まず電子ブロックで，たくさんの回路をつぎつぎと実験してみてください。電子ブロックは，ラジオやエレクトロニクスの世界でできる，あらゆる基礎になる回路がとり入れられていますので，回路を知るのにたいへん役立ちます。

エレクトロニクスの機器は，配線図を見て組み立てられますが電子ブロックでは，配線図の記号が部品の入るブロックの上部に印刷されていますので，配線図のとおり電子ブロックをならべて行けば回路がつながりできあがります。つまり配線図を見たとおり，部品をおき変えて組み立てられますので回路の勉強にはこれ以上便利なものはありません。組み立てる速さは，ハンダづけをするものとくらべものにはならないほど速く，又，かんたんにとりはずすことができますので，いく通りもの回路が自由自在に組み立てられます。

また，電子ブロックでの，新しい回路の採用には，常に気をくばっております。エレクトロニクスが日進月歩でありますように，電子ブロックも，日に日に新しい回路を取り入れています。電子ブロックの研究を通して，みなさんでエレクトロニクスのいろいろなアイデア回路や，すぐれた考えがひらめくもとになれば幸いと思います。

もくじ

各タイプ別の回路集になっていますが、もくじのページでは150回路の内容を掲載してあります。

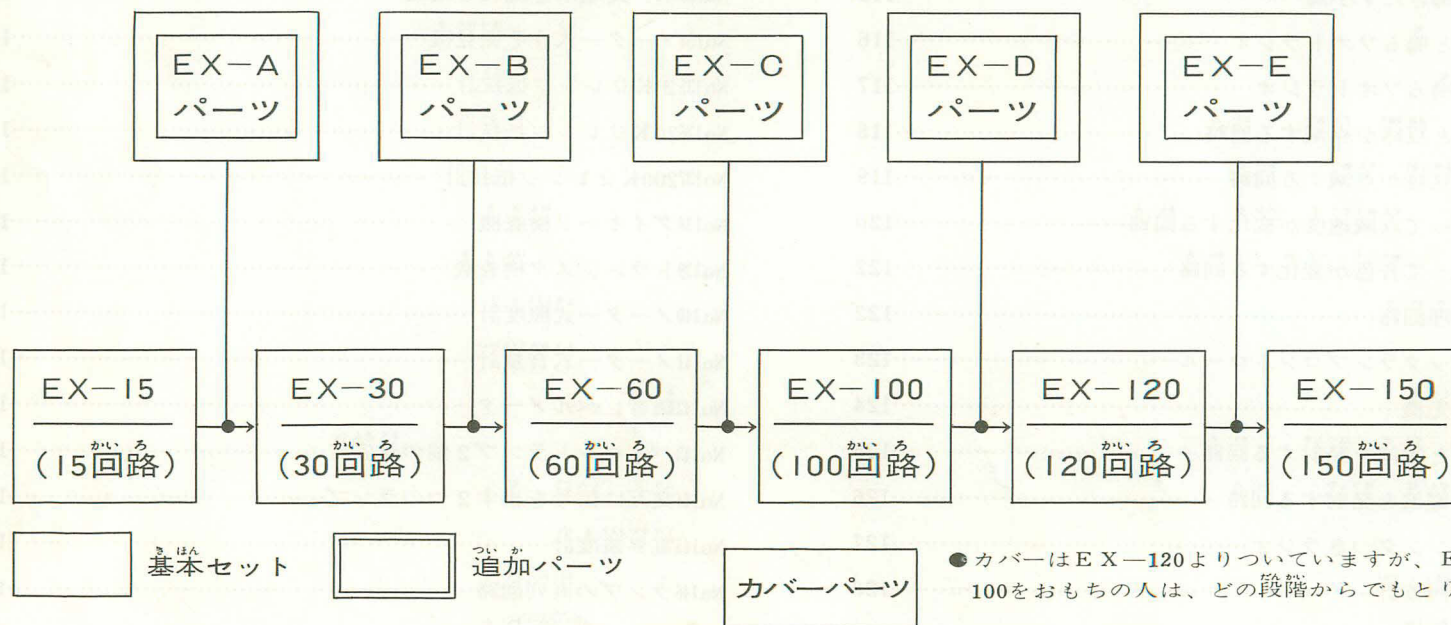
もくじ

各タイプ別の回路集になっていますが、もくじのページでは150回路の内容を掲載してあります。

もくじ

各タイプ別の回路集になっていますが、もくじのページでは150回路の内容を掲載してあります。

《EXシリーズの追加パーツによる発展のしかた》

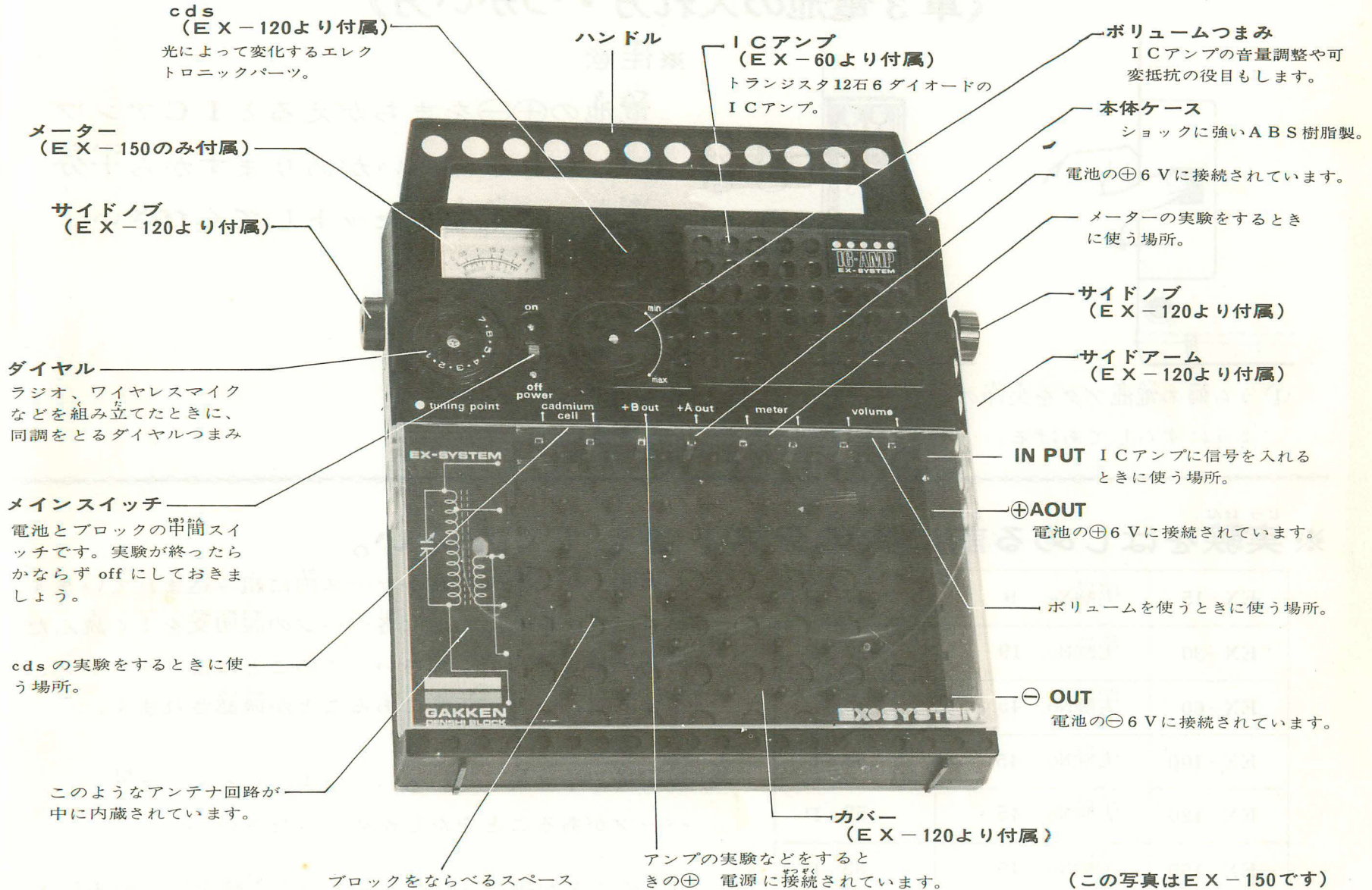
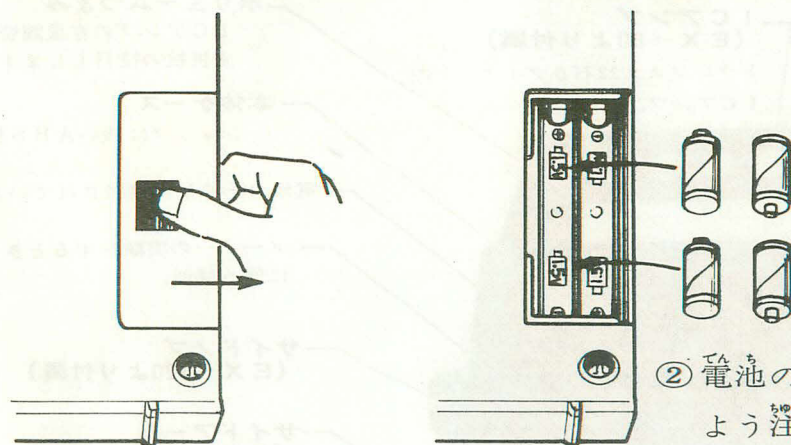
学研電子ブロックＥＸシリーズは下のような、発展のしかたをします。ＥＸ—15の場合15回路の電気実験ができ、ＥＸ—15からＥＸ—Ａパーツをふやしていくと、15回路ふえて30回路の電気実験ができます。このようにＥＸ—○○となっているのは、その機種で実験できる回路数です。又できる実験の内容は、もくじのページでNo.１～15はＥＸ—15、No.１～30はＥＸ—30で、できる内容になっています。

●カバーはＥＸ—120よりついていますが、ＥＸ—15、30、60100をおもちの人は、どの段階からでもとりつけられます。

●お知らせ
ご承知のとおり、原材料、工賃等の値上がりは予想できないものがあり、各基本セット、および追加パーツの定価は、あらかじめ、デパート、小売店でおたしかめください。

《EXタイプ各部名称》

（この写真はEX－150です）

《単3電池の入れ方・つかい方》

①うら側の電池ブタを矢印のようにずらしてあける。

②電池の⊕⊖をまちがえないよう注意して電池をセットして、電池ブタをもとのようにセットする。

※注意

電池の⊕⊖をまちがえるとＩＣアンプがこわれるばあいがありますから十分注意して電池をセットしてください。

※実験をはじめる前に次のテストをしてください。

EX−15	実験No. 9	17 P
EX−30	実験No. 19	27 P
EX−60	実験No. 45	53 P
EX−100	実験No. 45	53 P
EX−120	実験No. 45	53 P
EX−150	実験No. 45	53 P

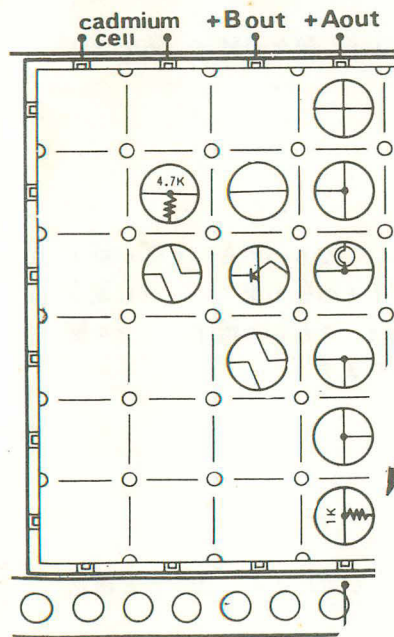
①この表で示す実験回路がケース内に組み込まれています。ブロックを取り出す前に各ページの説明文をよく読んだのち実験してみてください。このことによりブロック、本体内蔵パーツが正常であることが確認されます。

②説明書の中に入っているパーツ表にしたがって各パーツがあることをたしかめてください。

以上のことが確認されたらNo.1から実験をはじめましょう。

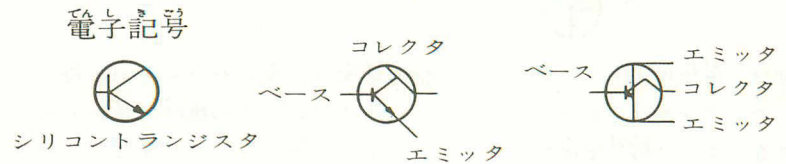
《電子記号とはたらき》

電子ブロックでは、ブロックの上にホットスタンプで、マークをつけております。　そして、そのマークの通りの配線や電子パーツがブロックの中にハンダづけされています。　ブロックの数をできるだけ少なくするために、ブロックの中に電子パーツが入ったものをリードブロックのかわりに使用している場合があります。（すなわち中の電子パーツは使っていませんが接続リードは使っている。）
これはブロックの数をできるだけ少なく簡単に組み立てられるよう設計されたためですのでご了承ください。

(例)No.4 トランジスタと真空管

このブロックでは ① でよいのですが、ブロックの数をすくなくするために抵抗の入っているブロックのリードの部分だけを使っています。いろいろの場所につかっていますので回路図の方とくらべてみて、よくたしかめてください。

●トランジスタ

電子記号

電子ブロック式記号

このＥＸシリーズには、シリコントランジスタが使われています。上の図はシリコントランジスタの記号です。

●増幅作用

ベースに小さな信号を入れるとコレクタから大きな電気信号がとりだせます。

●バイアス抵抗

トランジスタに増幅作用をさせるときに動作点をきめる抵抗のことで、トランジスタのベースと電源の間につなぎます。

●負荷抵抗

トランジスタのコレクタに抵抗やトランスをつなぐと、コレクタに流れる信号電流が、信号電圧として取り出せます。そしてイヤホーンやスピーカをならしたりするのですが、さらに次のトランジスタで、大きな信号に増幅させるための信号を送りだす役目もします。

●抵抗　電子記号　電子ブロック式記号

抵抗は、電池から送られてくる直流電流の量を定める役目をします。
電池の電圧と抵抗、電流の間には次の関係があります。

$$電流(mA)（ミリアンペア）=\frac{電圧V(ボルト)}{抵抗K\Omega(キロオーム)}$$

電池電圧６Ｖのとき

$$10K\Omega では\cdots\frac{6\ V}{10K\Omega}=0.6mA$$

$$4.7K\Omega では\cdots\frac{6\ V}{4.7K\Omega}=約1.3mA$$

●コンデンサ

電子記号　　電子ブロック式記号

コンデンサは，直流電流をとおさないで，信号電流（交流）だけをとおす役目をします。コンデンサは，トランジスタのベースやコレクタの抵抗に流れる直流をみださないように信号電流だけを送りこんだり，送りだしたりするときに，おもに使われます。

コンデンサはトランジスタに適当な大きさの信号を送りこんだり，低周波信号と高周波信号の流れをわけるはたらきをします。

電子ブロックの上に書いてある100 P，0.05，10 μ，などの数字は，100 PF，0.05 μF，0.005 μF，10 μFの略号です。

Ｆをファラッドと呼び，ＰＦをピコファラッド，μFをマイクロファラッドと呼びます。ファラッドとは，コンデンサの静電容量の単位のことで100 PF＝0.0001マイクロファラッドです。

●コイル

電子記号　　電子ブロック式記号

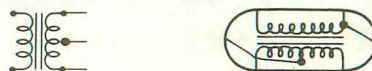
コイルは，直流を通しやすく信号電流（交流）は通しにくい性質をもっています。コイルの性質は，コンデンサとまったく逆になります。

同じコイルの場合は，信号電流（交流）の周波数が高くなるほど，信号を通しにくくなり，同じ周波数の信号電流の場合は，コイルの値が大きくなるほど，信号を通しにくくなります。

コイルの値の大きさをあらわす単位は，（H）をつかいます。（H）はヘンリーとよみ，（H）の1/1000を（mH）であらわしミリヘンリーとよみます。

電子ブロックのコイルは4 mH位の値が使われています。

●トランス

電子記号　　電子ブロック式記号

トランスは，コイルを2コ組み合わせた形をしています。記号の図のように，一次側と二次側があります。

トランスは，信号電流（交流）を一次側から二次側へ巻線の回数に比例した電圧に変化させて通す性質があり，一次側と二次側のコイルの巻き数を変えることにより自由に電圧がかえられます。これは抵抗，コンデンサ，コイルにはない大きな特長です。

●ダイオード

電子記号　　電子ブロック式記号

ダイオードは整流とか検波につかわれます。電子記号でしめすような矢印の方向だけに電流を流します。

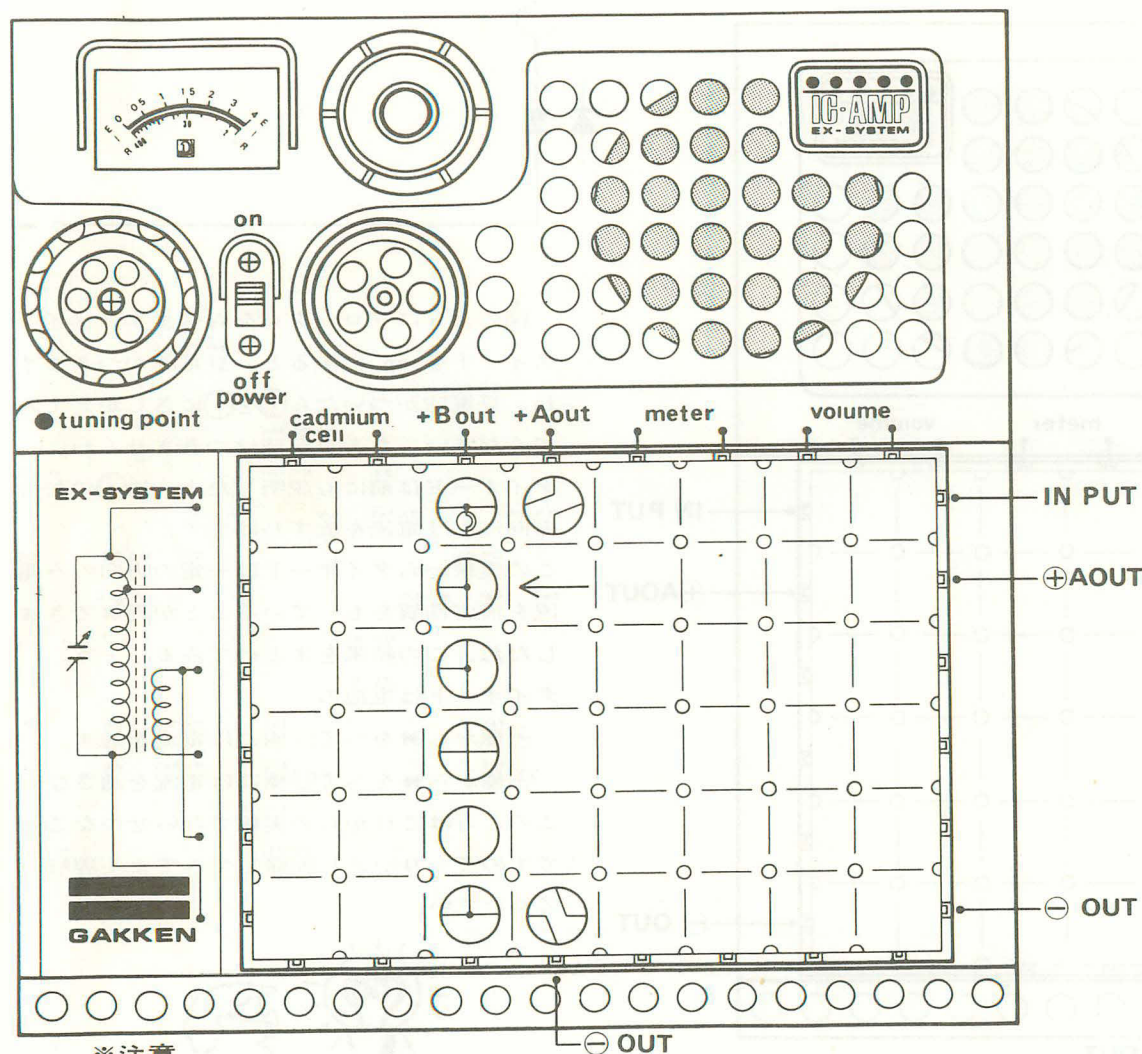
●電池

電子記号

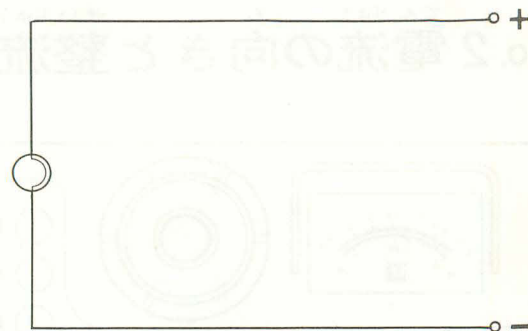
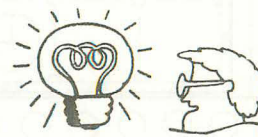
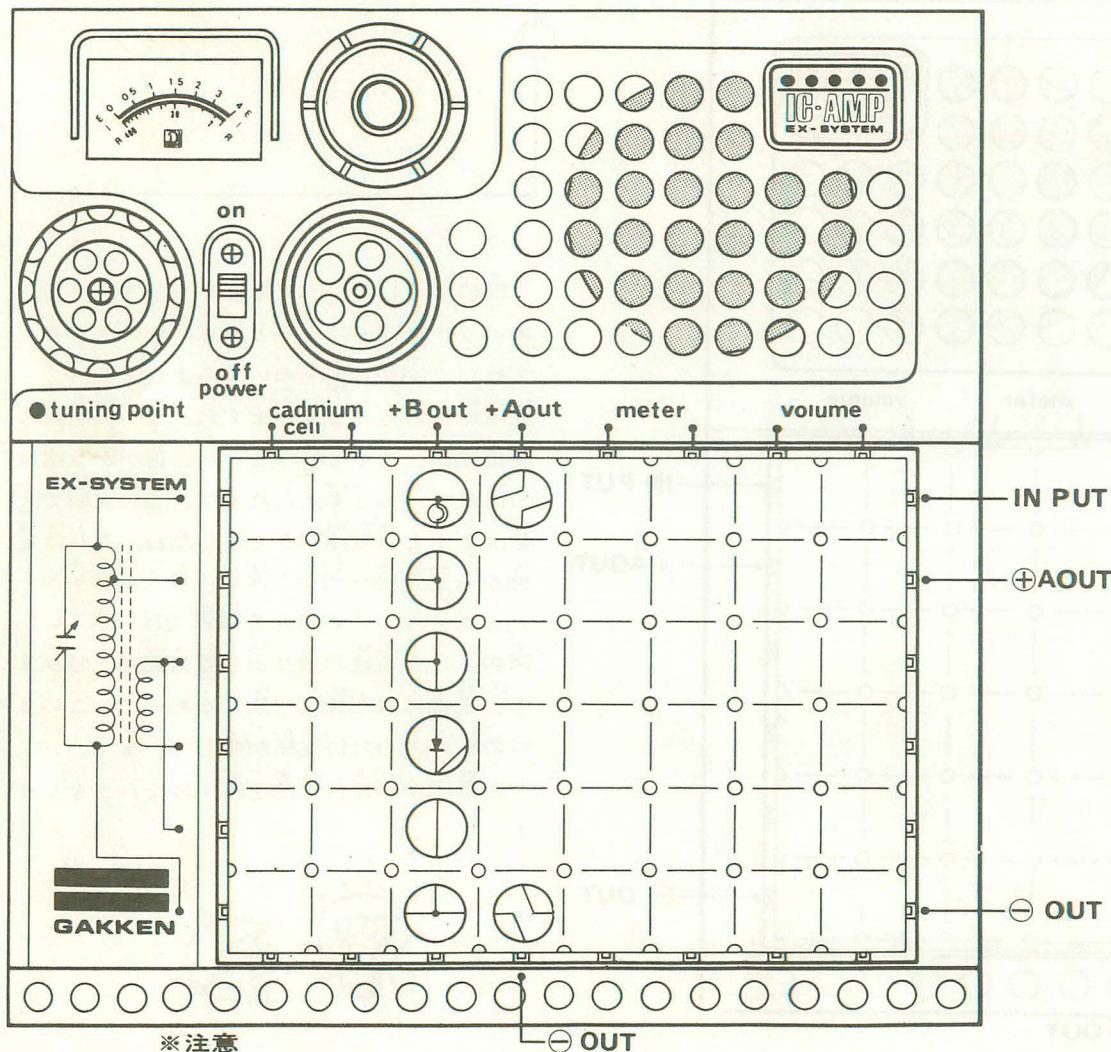
電池とはみなさんも毎日ごはんやいろいろなものを食べて体が動くわけですね。トランジスタやトランスやその他の電子パーツも電気が入ってこなければ働きません。電池は、それらの電子パーツを働かすたいせつなエネルギーのもとになります。

●スピーカ

電子記号

スピーカはスピーカの中のコイルに電流が流れると，音がでる構造になっています。

No. 1 電気回路と電流

● tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
IC-AMP
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

+
−

図のようにブロックをならべます。メインスイッチを on にすると豆電球がつきます。ブロック図から⊕をぬいてみましょう。豆電球はきえてしまいますね。この実験から豆電球が、つくということは、何かが豆電球へ流れていると考えられます。この実験で⊕をはずすと豆電球がきえましたね。これは電地から豆電球へ何かが流れて行く道が切られたからです。この何かを**電流**と言います。
図のような電流の通り道を**電気回路**と呼びます。電池には⊕極と⊖極とがあって、この2つの極のあいだに電圧が生じています。
この電圧が回路に電流を流すはたらきをします。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No. 2 電流の向きと整流作用(1)

on

off
power

● tuning point

cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume

EX-SYSTEM

GAKKEN

IC-AMP
EX-SYSTEM

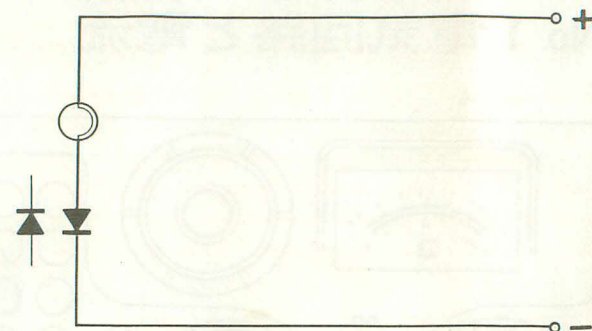
IN PUT

⊕AOUT

⊖ OUT

⊖ OUT

+

−

図のようにブロックをならべます。メインスイッチを on にすると、豆電球がつきますね。豆電球がついたら[ダイオード]を[ダイオード]にさしかえてみてください。さあ豆電球はつきませんね。

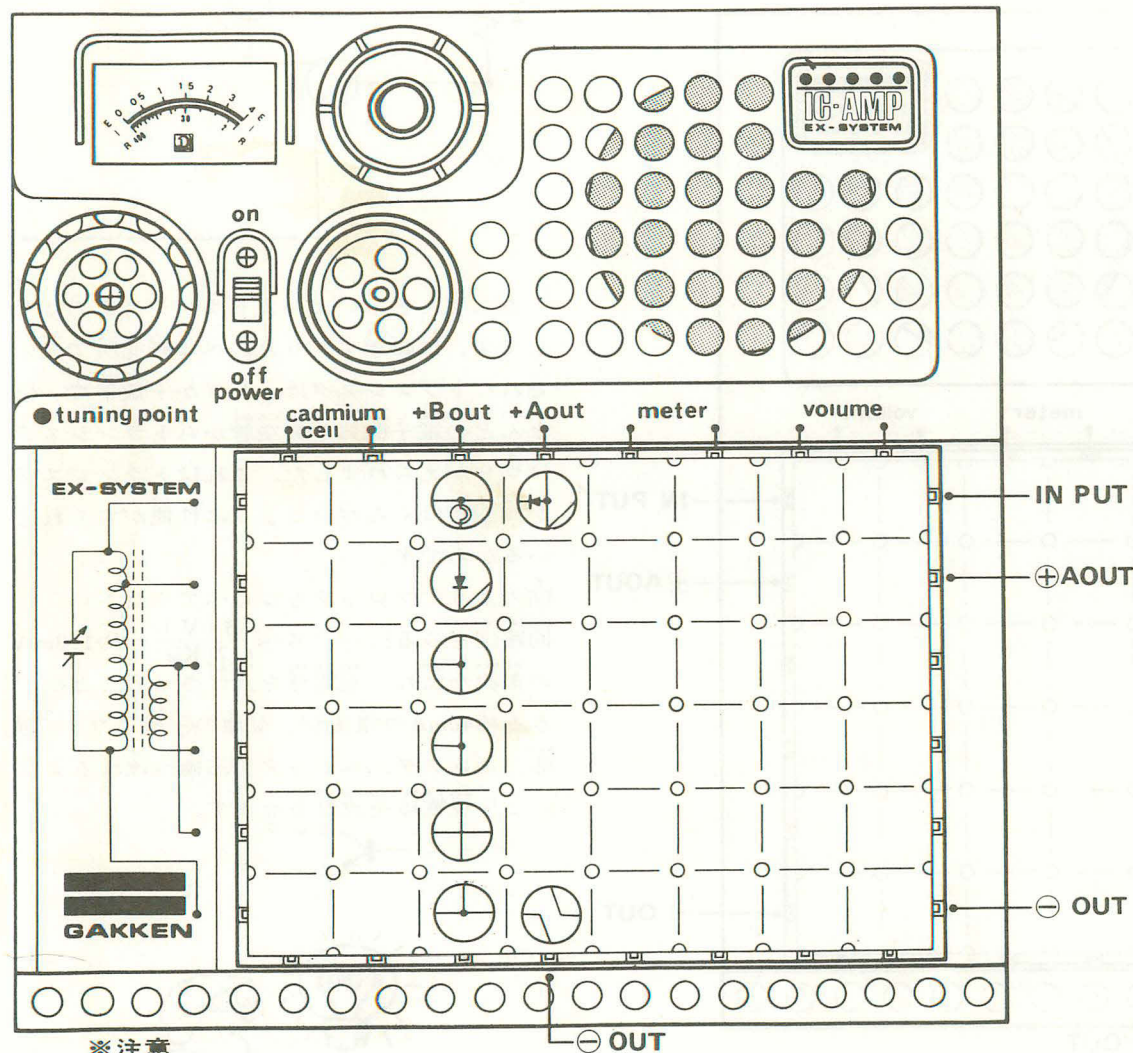
ダイオードは前にも説明したように[ダイオード]の矢印方向にだけ電流を流すわけです。

この実験からダイオードは一定の方向のみ電流を流す性質をもっていることが理解できましたね。この結果をまとめてみましょう。

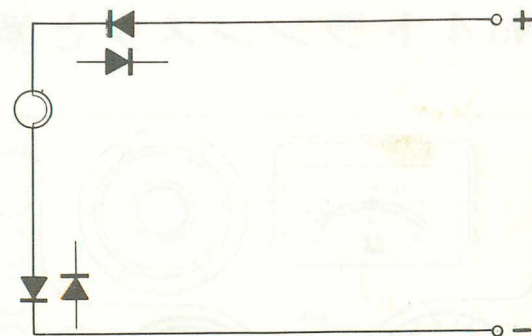
ダイオードは電池の

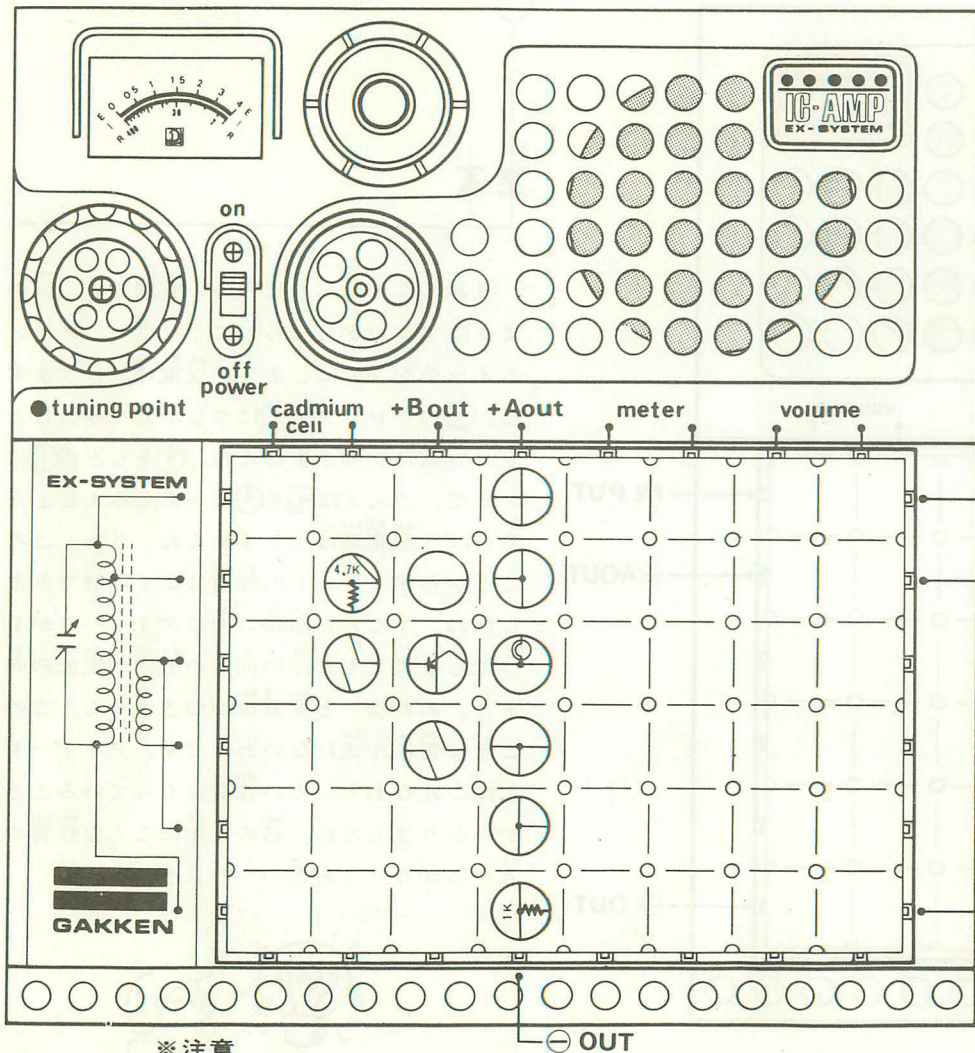
⊕極から▶|をへて⊖極には電流を通す。

⊕極から|◀をへて⊖極には電流を通さない。

このことはこれからの実験でたいせつなことですのでくりかえし実験してみてよく理解してください。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No. 3 電流の向きと整流作用(2)

さあこんどはおもしろい実験です。図のようにブロックをならべてください。メインスイッチを on にします。豆電球がつきますね。◯のブロックを◯にさしかえてみましょう、豆電球がつきませんね。◯をもとの◯にかえて、こんどは◯を◯にかえてみましょう。やっぱり豆電球はつきませんね。さあ、このことからダイオードの性質はよく理解できましたね。すなわち回路の中にダイオードが1つでも2つでも矢印の向きの方向が電流の向きと、あわないと豆電球がつきません。このことは電流が流れないわけです。ダイオードとはこんなおもしろい性質をもっていることがわかりましたね。君の友達にこんな性質の人いるかな？さあ次のページへ。

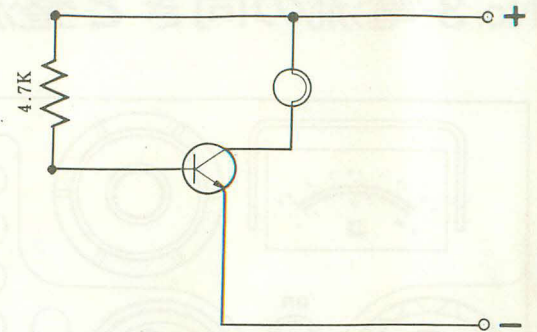
（少しランプがくらいのでよくたしかめてください。）

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

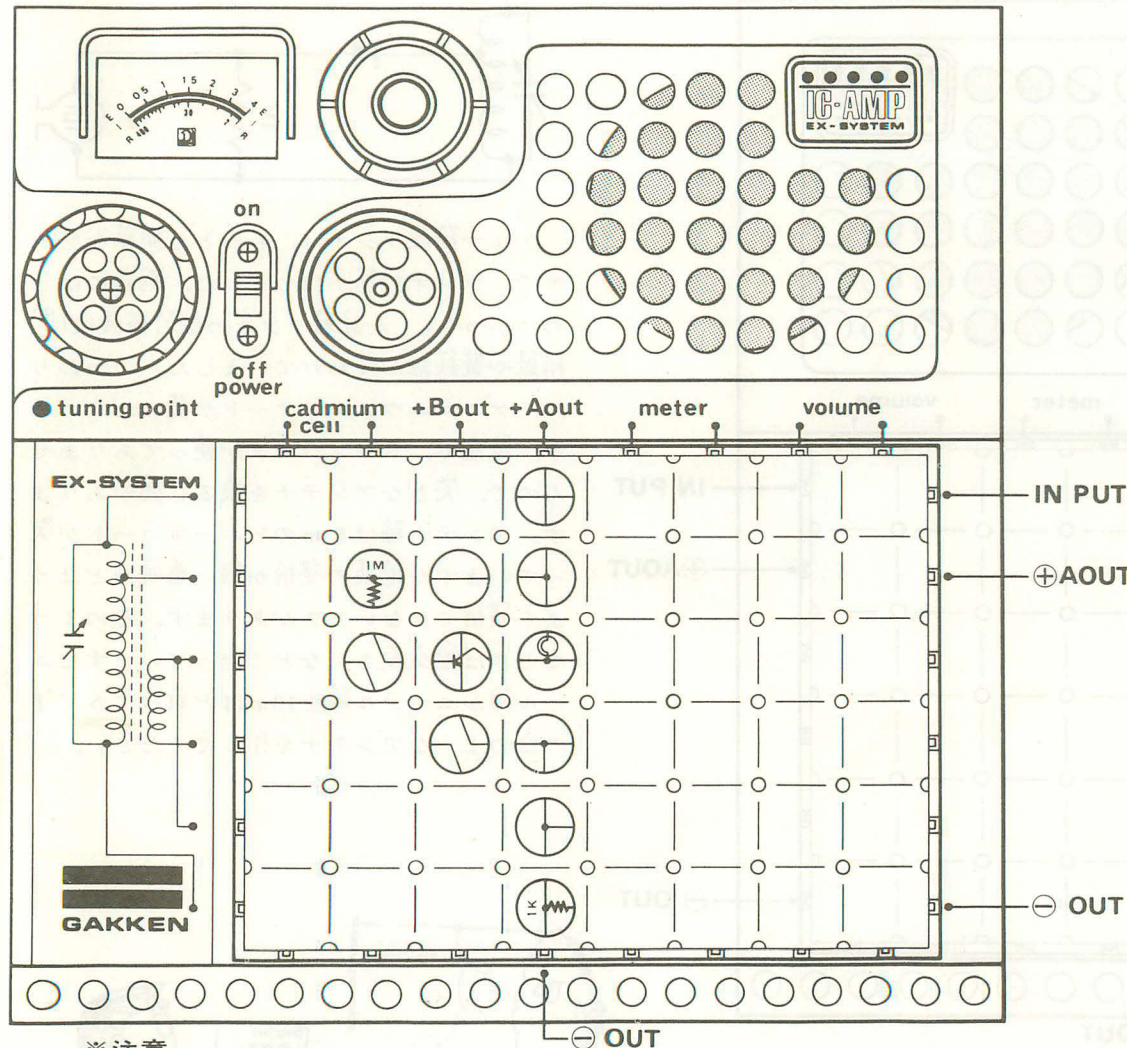
No.4 トランジスタと真空管

ON
off
power
●tuning point　cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

※注意
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

4.7K
+
−

さあこんどはいよいよトランジスタのはなしです。1948年アメリカのベル研究所で発明されたトランジスタは、わずか十数年で、ほとんどの電子機器が真空管からトランジスタに切りかえられました。これはトランジスタが真空管にくらべひじょうに性能がすぐれているからです。

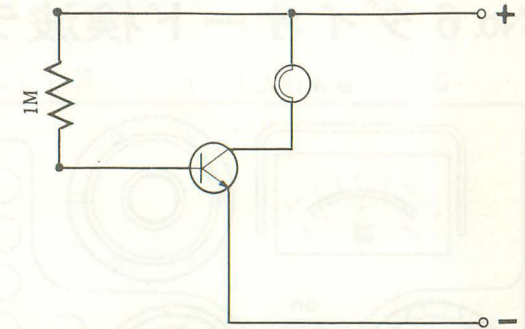
図のようにブロックをならべてください。

回路図をみると、ベースへ$\frac{6(V)}{4.7(K\Omega)}$＝約1.3mAの電流が流れ、豆電球を点灯させることができる約40mAの電流が、電池の⊕極より、豆電球、コレクタ、エミッタ、⊖極へ流れるようになり豆電球を点灯させます。

No. 5 トランジスタの特性

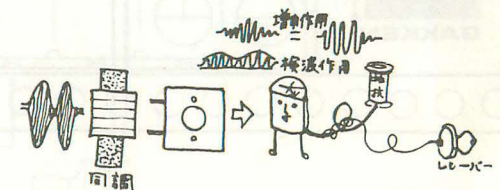
tuning point　on　off　power　cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume

IC-AMP　EX-SYSTEM

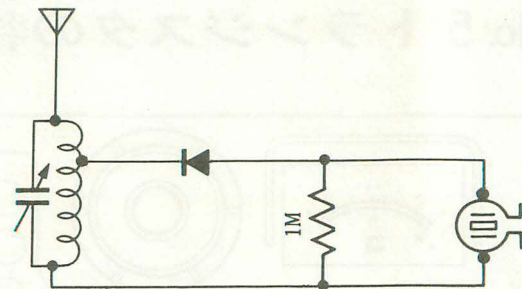
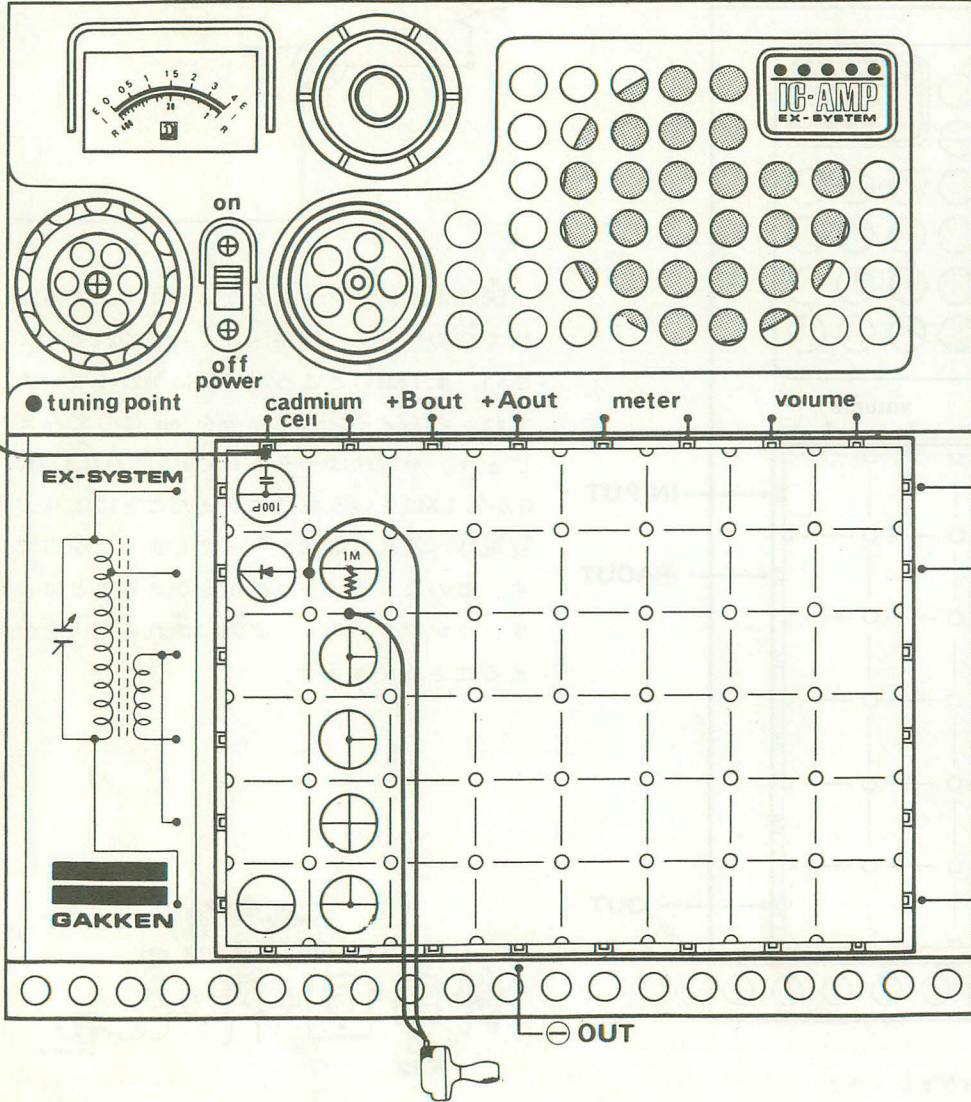
IN PUT　⊕AOUT　⊖ OUT　⊖ OUT

EX-SYSTEM　GAKKEN

図のようにブロックをならべます。さあこれで前のページの回路図とくらべてみてください。4.7KΩのところが1MΩにかわっていますね。さあメインスイッチをonにしてみましょう。豆電球はつきませんね。これは4.7KΩから1MΩという抵抗にかえたことにより、豆電球へ流れる電流がへってしまったからです。このようにベース抵抗をかえることにより、コレクタ、エミッタ間に流れる電流をかえることができます。

※注意

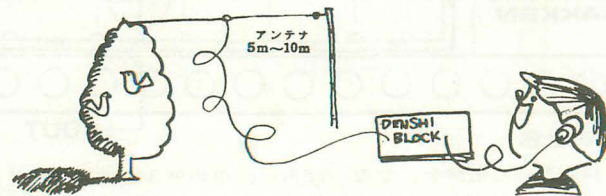
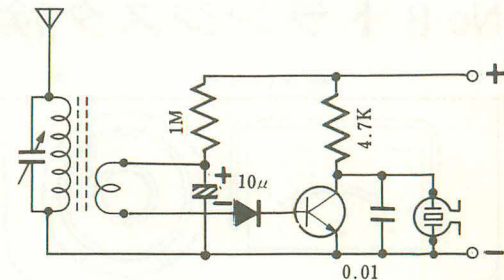
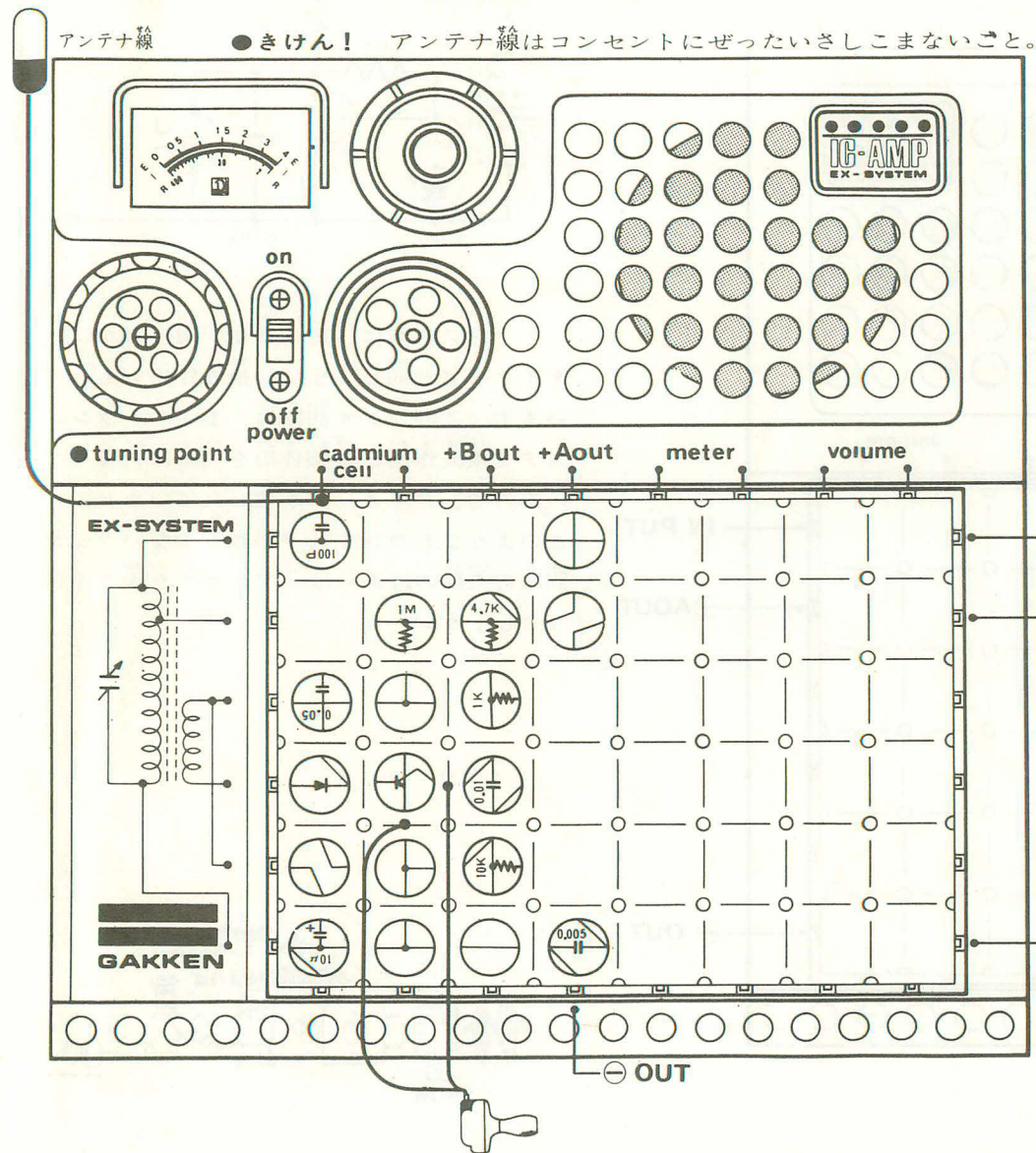
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No. 6 ダイオード検波ラジオ

アンテナ線　　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

on
off
power
● tuning point
cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

ゲルマ検波ラジオは，もっとも簡単なラジオで，ラジオ放送がはじまった，昭和のはじめにかつやくした鉱石ラジオの鉱石検波機（方鉛鉱や黄鉄鉱が使われていました）のかわりに，ゲルマニウムダイオードが使われています。電池や，トランジスタが使ってありませんので，大きなアンテナを張る必要があります。アンテナ線は5 mのビニールコードが入っていますが電波の受信が弱い場所などはうまく受信できないときがあります，そのようなときは電気屋さんなどで売っていますビニール線かエナメル線を10 mほど買ってきて下の絵のようなアンテナを作ってください。

No.7 ダイオード検波1石ラジオ

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
●tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
100P
1M
4.7K
0.05
1K
0.01
10K
10μ
0.005
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖OUT

ゲルマニウムダイオード検波ラジオに固定バイアス1石アンプ(抵抗負荷)をつないでみました。このように、ゲルマニウムダイオード検波ラジオにいろいろな型式のアンプ（抵周波増幅回路）をつないでみることによって、ゲルマニウムダイオード検波1石ラジオの組み立て方が、すこしづつかわってきましたね。ゲルマニウムダイオード検波1石ラジオは、このように同調、検波回路とアンプのいろいろな組み合わせによってつくられています。ダイオードには、ゲルマニウムとシリコン、タイプがありますがＥＸシリーズはゲルマニウムタイプをつかっています。

No.8 トランジスタ検波1石ラジオ

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

IC-AMP EX-SYSTEM

on
off
power

●tuning point　cadmium cell　+B out　+Aout　meter　volume

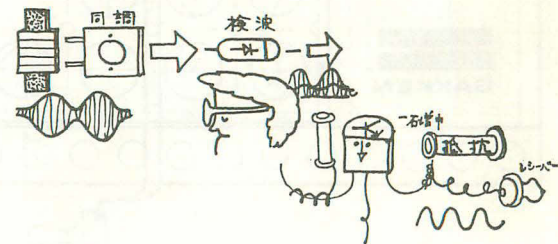
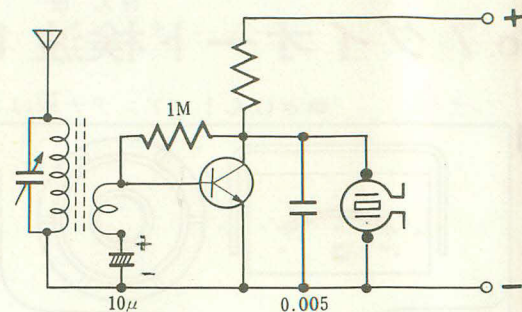
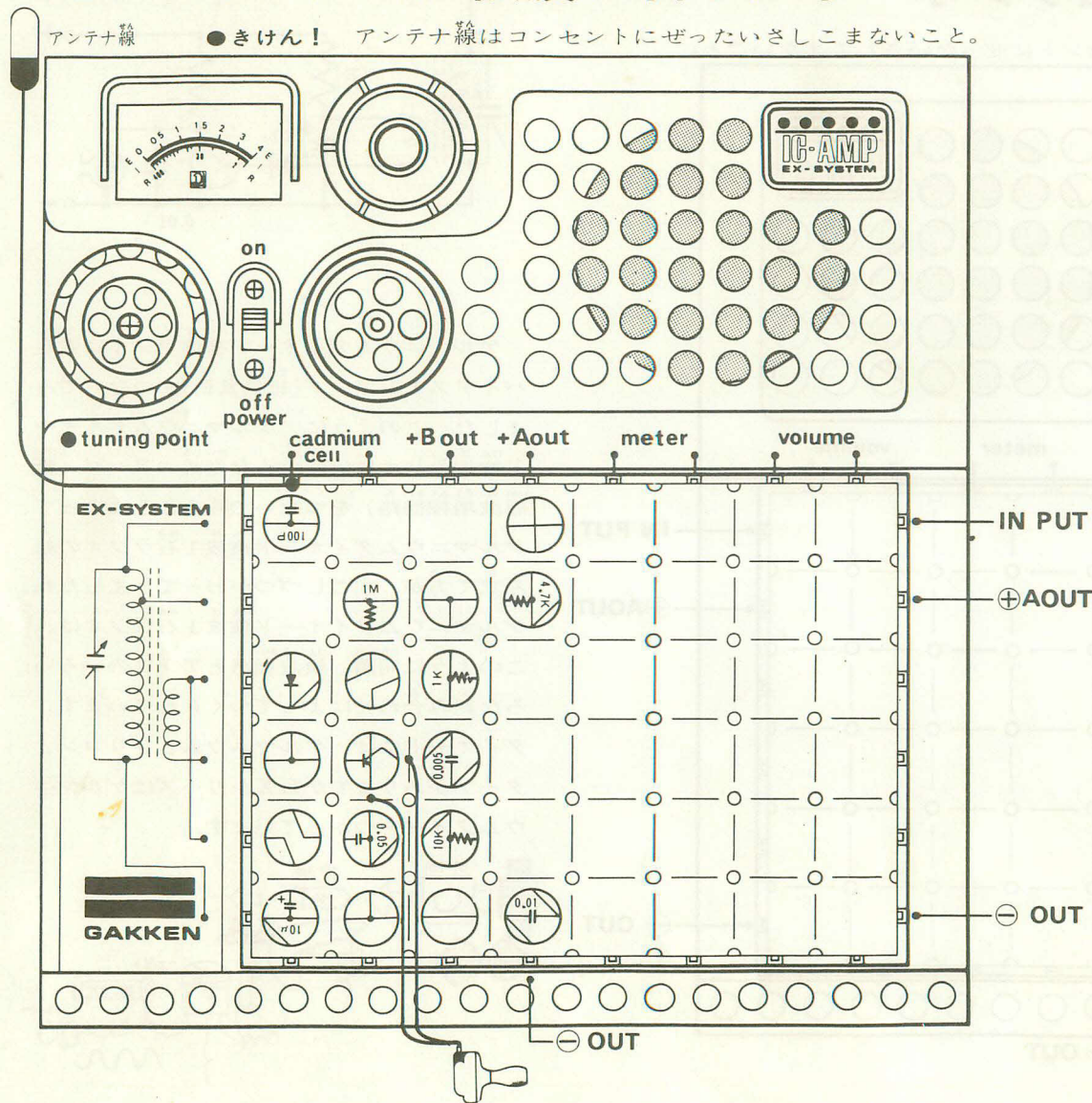
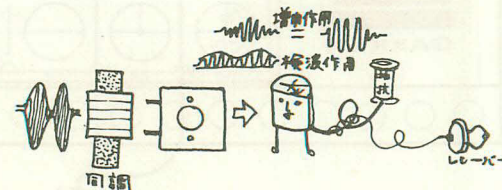
EX-SYSTEM

GAKKEN

IN PUT

⊕AOUT

⊖ OUT

⊖OUT

トランジスタは、電流増幅作用のほかに、ダイオードと同じように、検波作用ももっています。このラジオ回路は、1つのトランジスタで検波作用と増幅作用を同時に行なっているので、ダイオードが使われていません。このようなトランジスタの数が少ないラジオ回路の実験のばあいは、アンテナを大きくはりましょう。

No.9 1石レフレックスラジオ(抵抗負荷)

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

on

off
power

●tuning point

cadmium cell　+Bout　+Aout　meter　volume

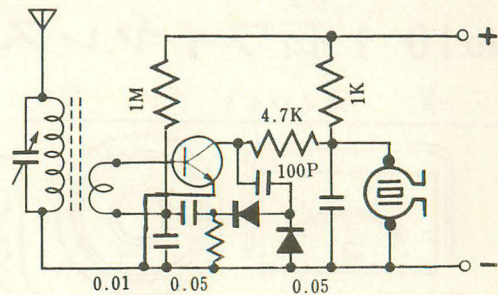
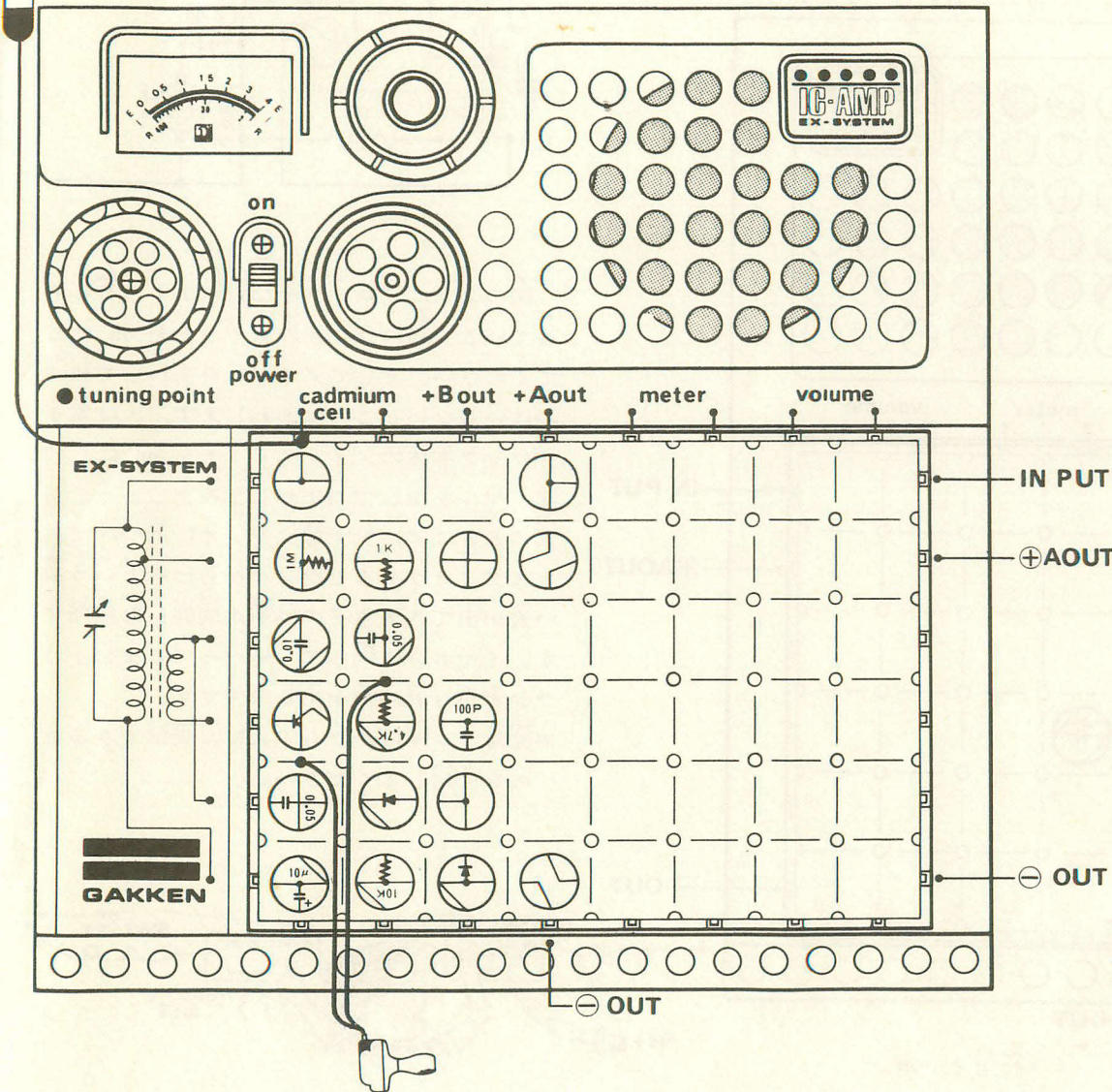
EX-SYSTEM

GAKKEN

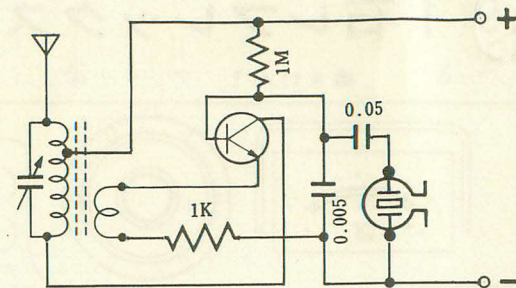
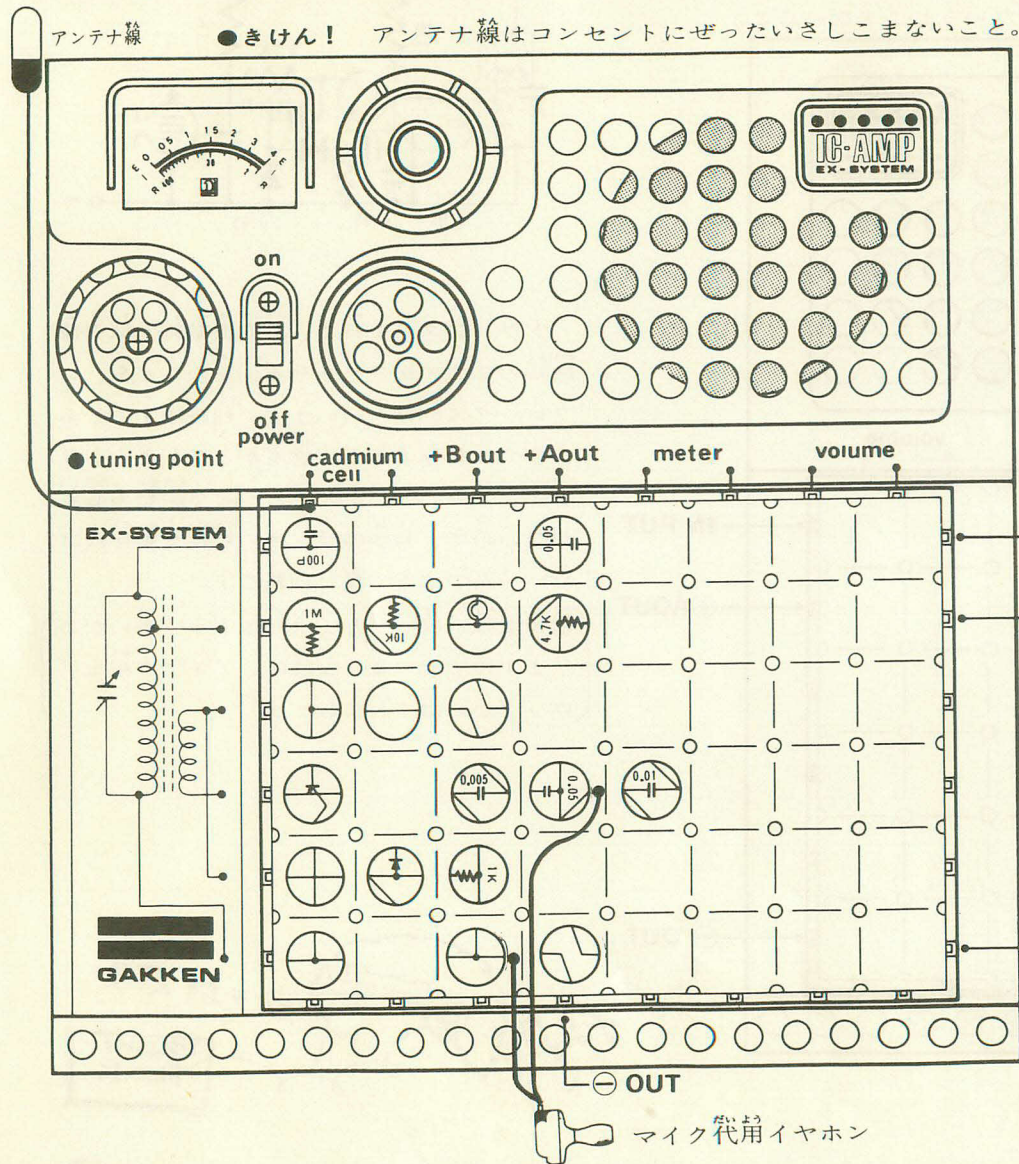
IN PUT

⊕AOUT

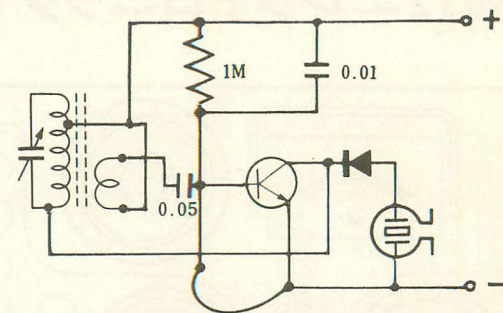
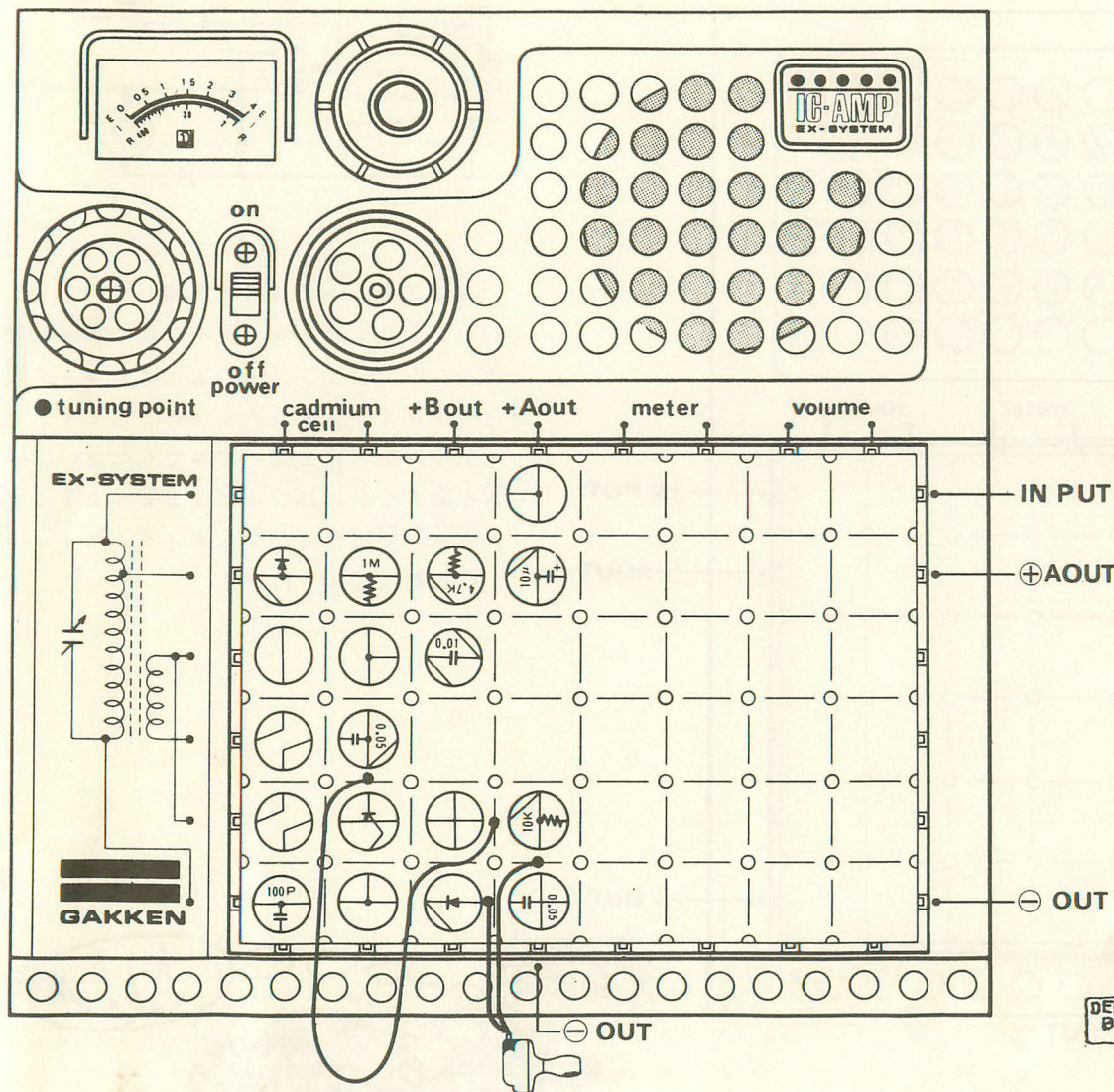
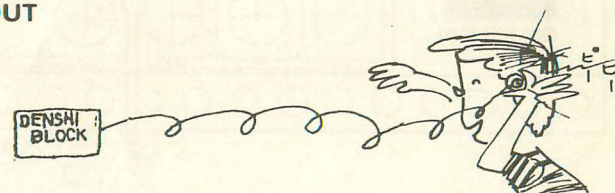
⊖ OUT

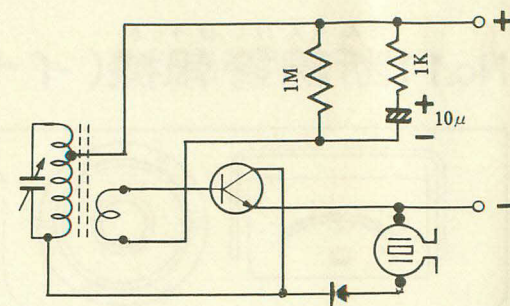
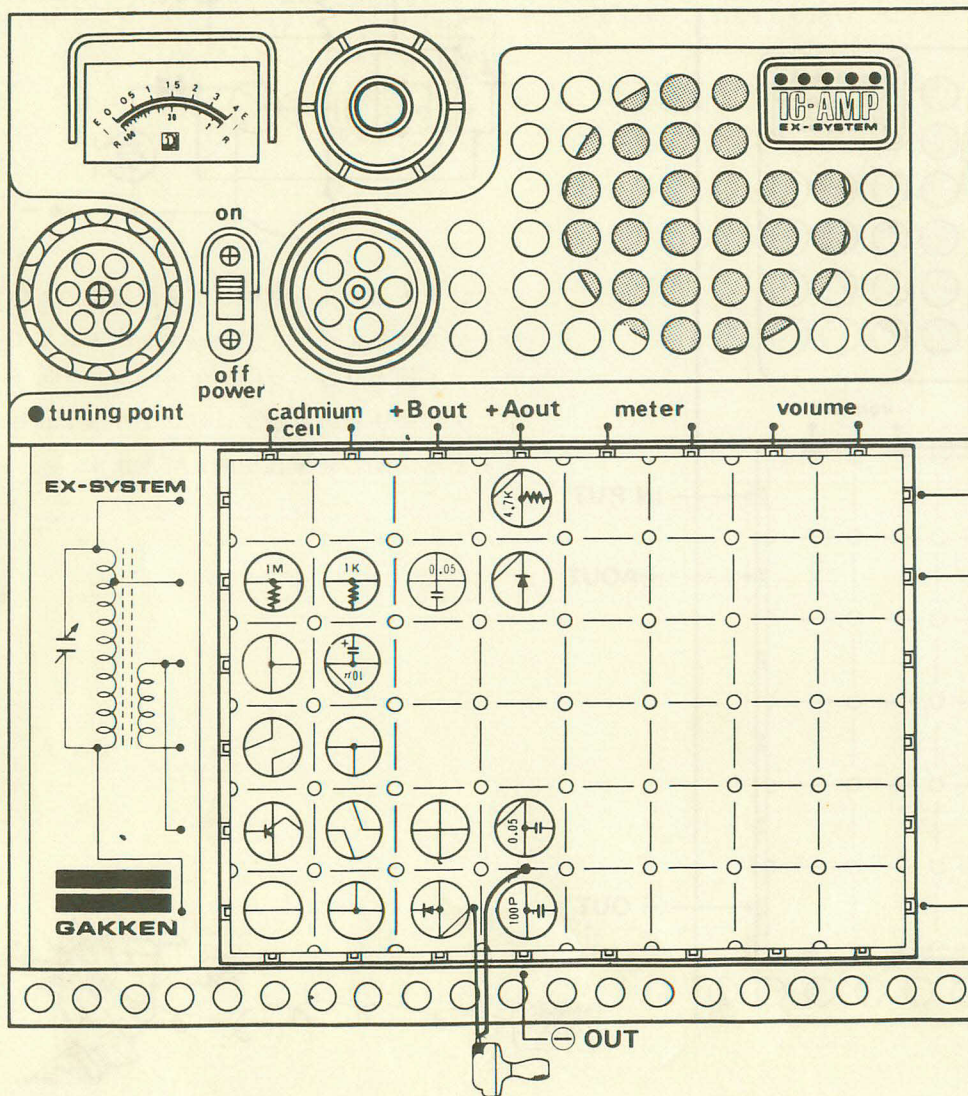
⊖OUT

トランジスタ1石で、高周波増幅と低周波増幅の2つの働きをさせる回路のことを、レフレックス回路といいます。回路はすこしふくざつになりますが、感度がとてもよくなります。スーパーラジオとちがって調整の必要がないので、初歩のラジオの勉強や製作には、たいへんつごうの良い回路です。

(電波が強い場所などでは発振するばあいがありますのでそのような時は、アンテナ線をブロックからはずしましょう。)

No.10 1石ワイヤレスマイク

図のようにブロックをならべます。君のもっている、別のラジオのスイッチを on にしてください。そしてダイヤルをまわして放送のはいらないところにまわします。次に電子ブロック本体のメインスイッチを on にしてダイヤルを少しづつまわしてみましょう。このときにアンテナ線はラジオに近づけておきます。そうするとラジオからピーという高い音が出てきますその場所が同調した場所です。イヤホンに向ってしゃべってみましょうラジオから君の声が出るはずです。

※注意ラジオはかならずＡＭが受信できるものを使用してください。

No.11断線警報機(イヤホン式)

アンテナコイルを利用して発振回路の実験をしてみましょう。　ブロックを組み立ててアンテナ線をブロック図のようにさしこみます。アンテナ線の先がブロックよりはずれるとイヤホンから発振音が聞えてきます。

No.12エレクトロニックすいみん機(イヤホン式)

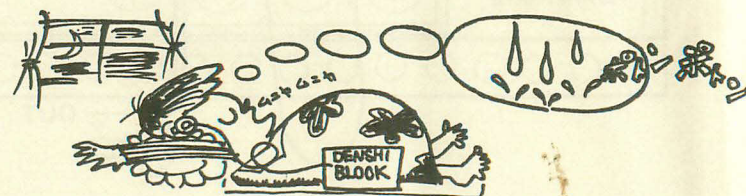
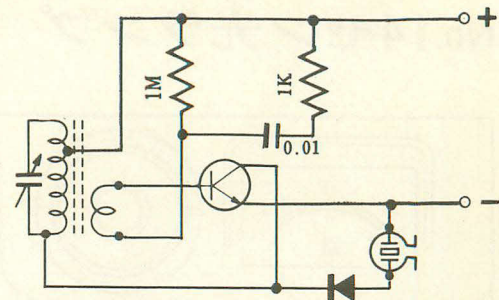
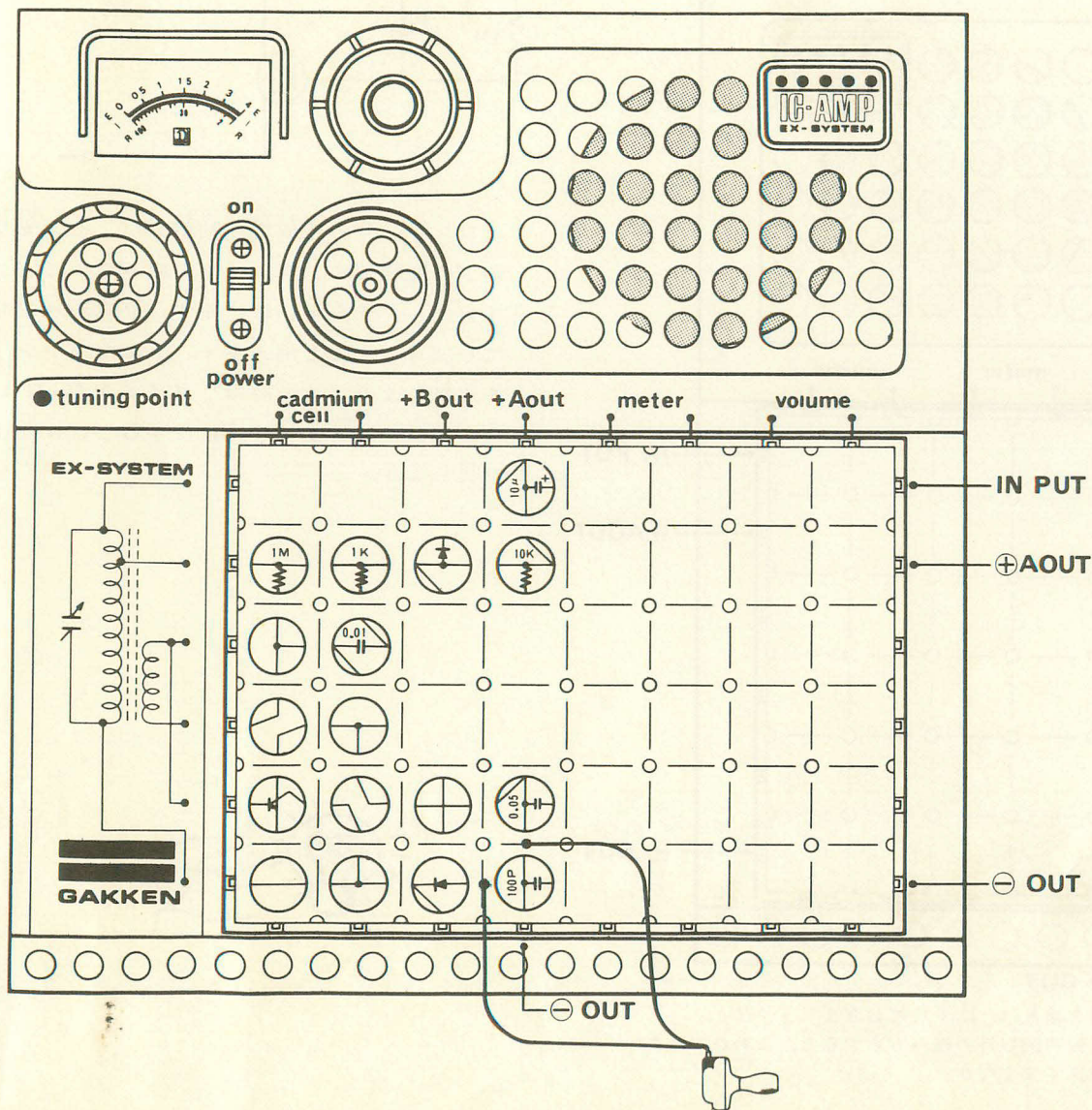
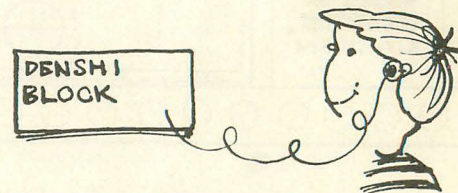
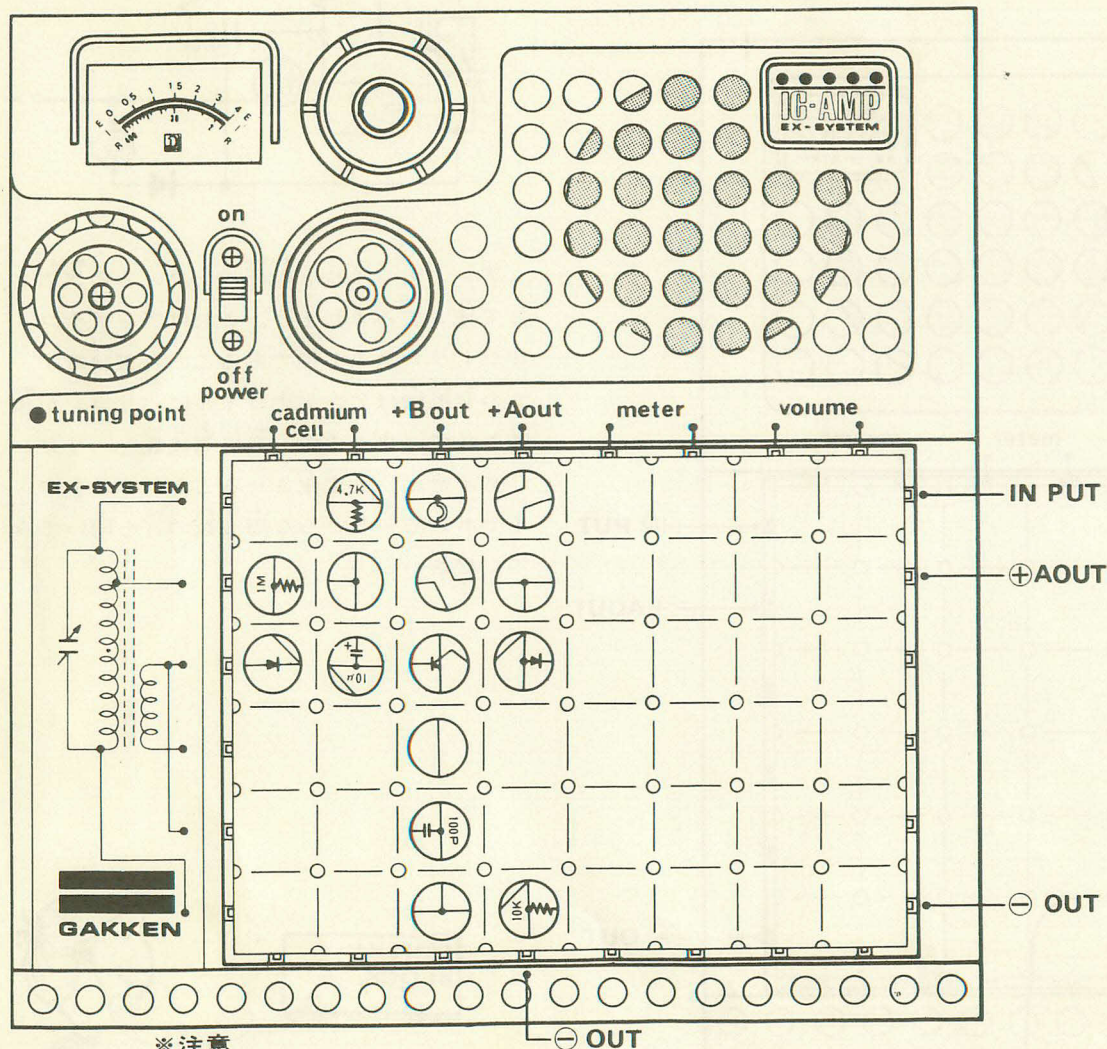
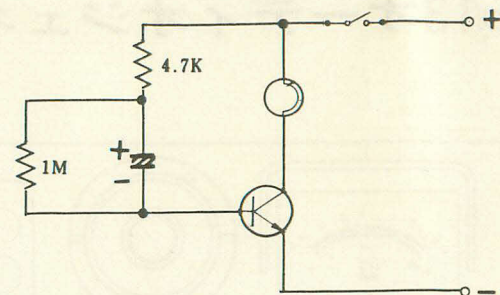
tuning point
on
off
power
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
⊖ OUT

みなさんは雨だれの音を聞いていると、ねむたくなりませんか？そんな音の実験回路を作ってみましょう。図のようにブロックをならべてメインスイッチを on にします。さあイヤホンから音を聞いてみてください。

音を聞きながらねむってはこまりますよ！

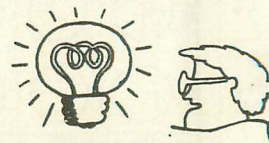
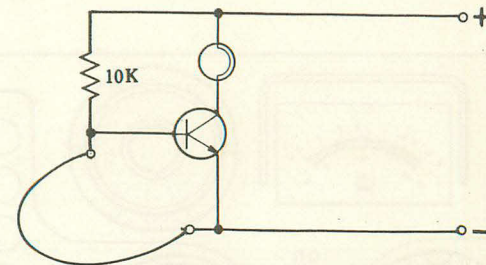
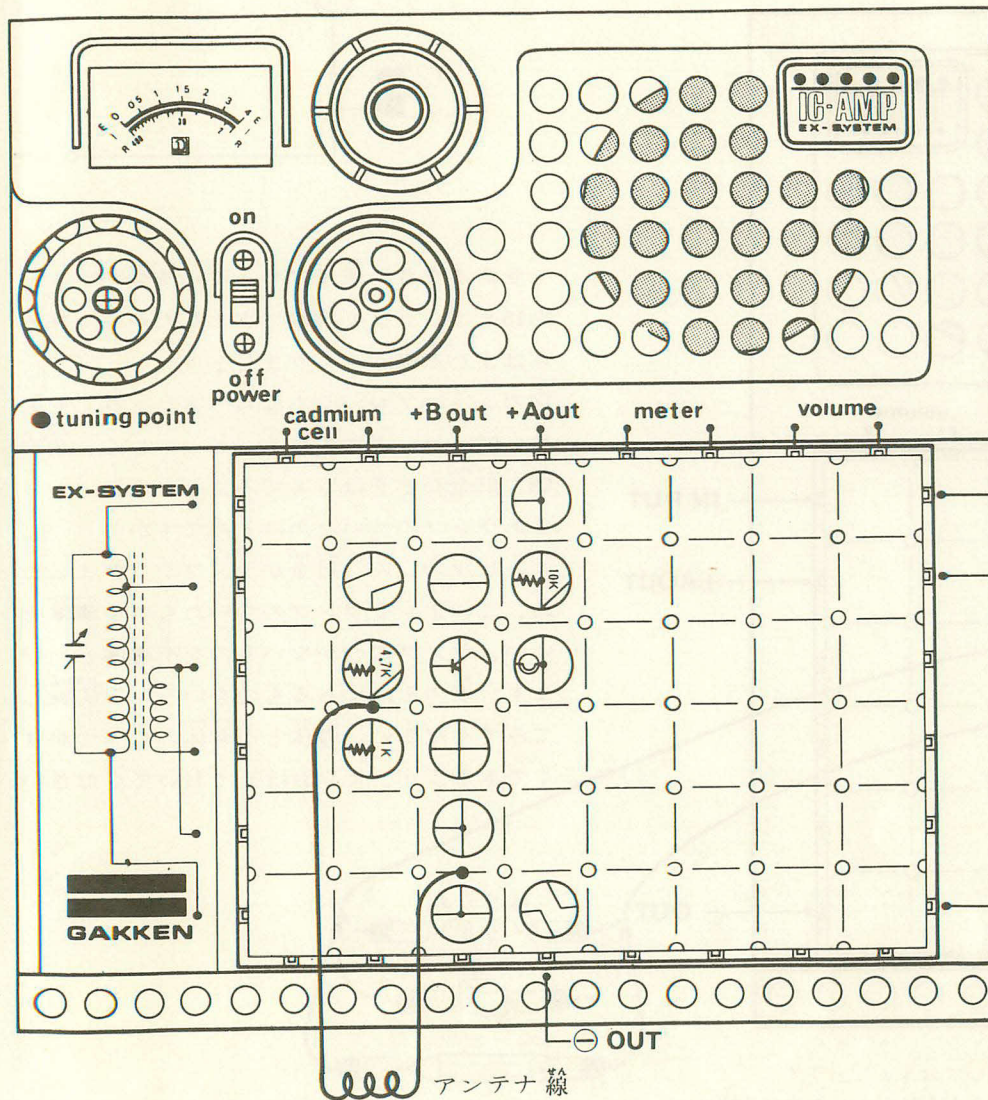
※実験が終ったらかならずメインスイッチをＯＦＦにしようね！！

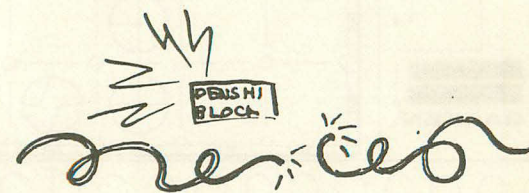
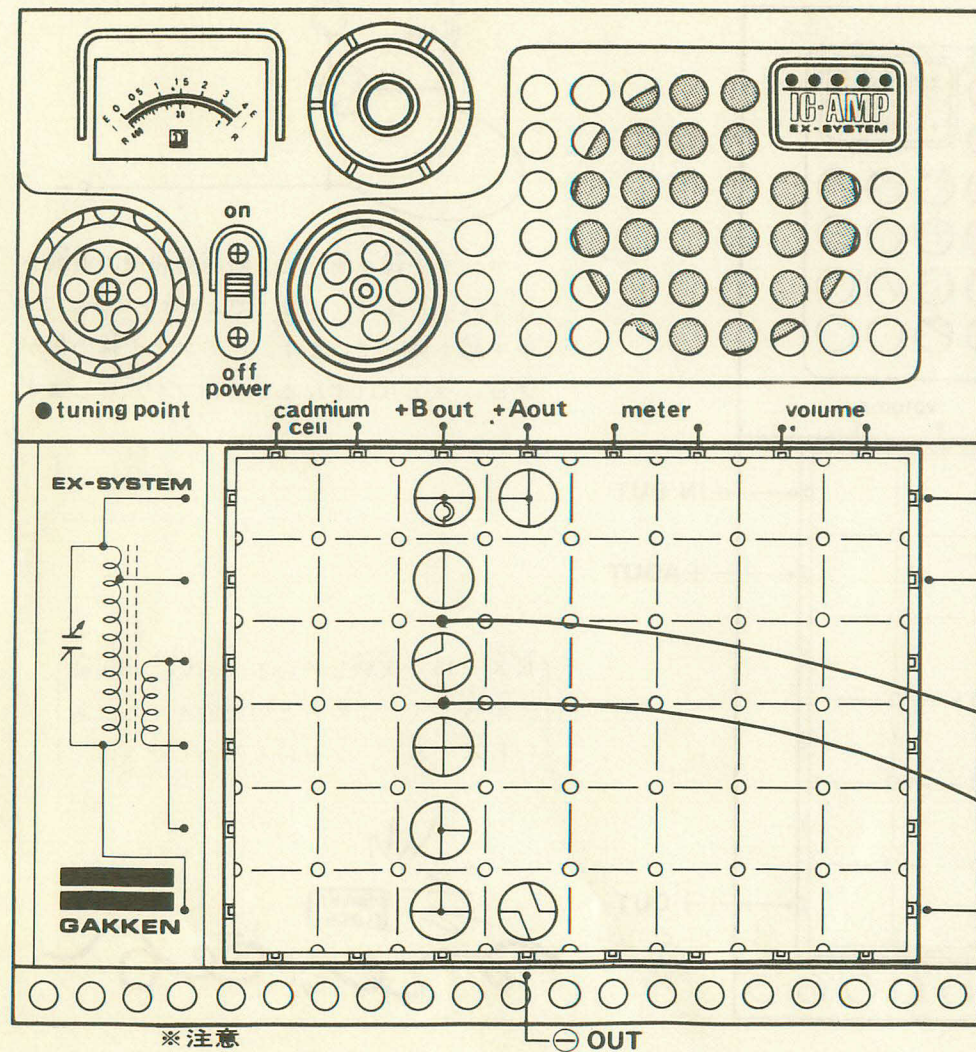
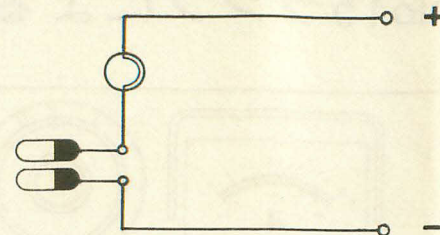
DENSHI BLOOK

No.13オーディオジェネレーター

tuning point
on
off
power
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
1M
1K
10K
0.01
0.05
100P
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

アンテナコイルを低周波トランスの代用としてで使ってみましょう。これはアンテナコイルがトランスの１種であることの実験です。この発振機はアンテナコイルにバリコンが接続されていますので、発振周波数をバリコン（ダイヤル）で変化させることができます。イヤホンでいろいろな周波数の音を聞いてみてください。

No.14セン光ランプ

on
off
power
tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

コンデンサの充放電を利用した、セン光ランプの実験です、ブロックを組み立てて、メインスイッチを on にします。豆球が点灯してしばらくすると消えます。ふたたびランプを点灯しようとする時は、スイッチを off にして20秒～30秒まって on にすると、またセン光します。

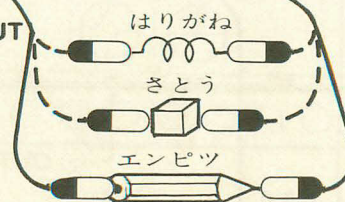
※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.15ランプによる断線警報機

アンテナ線を使って、断線警報機の実験をしてみましょう。 ここではテストてきにアンテナ線を使っています。 アンテナ線の先がブロックよりはずれるとランプが点灯します。

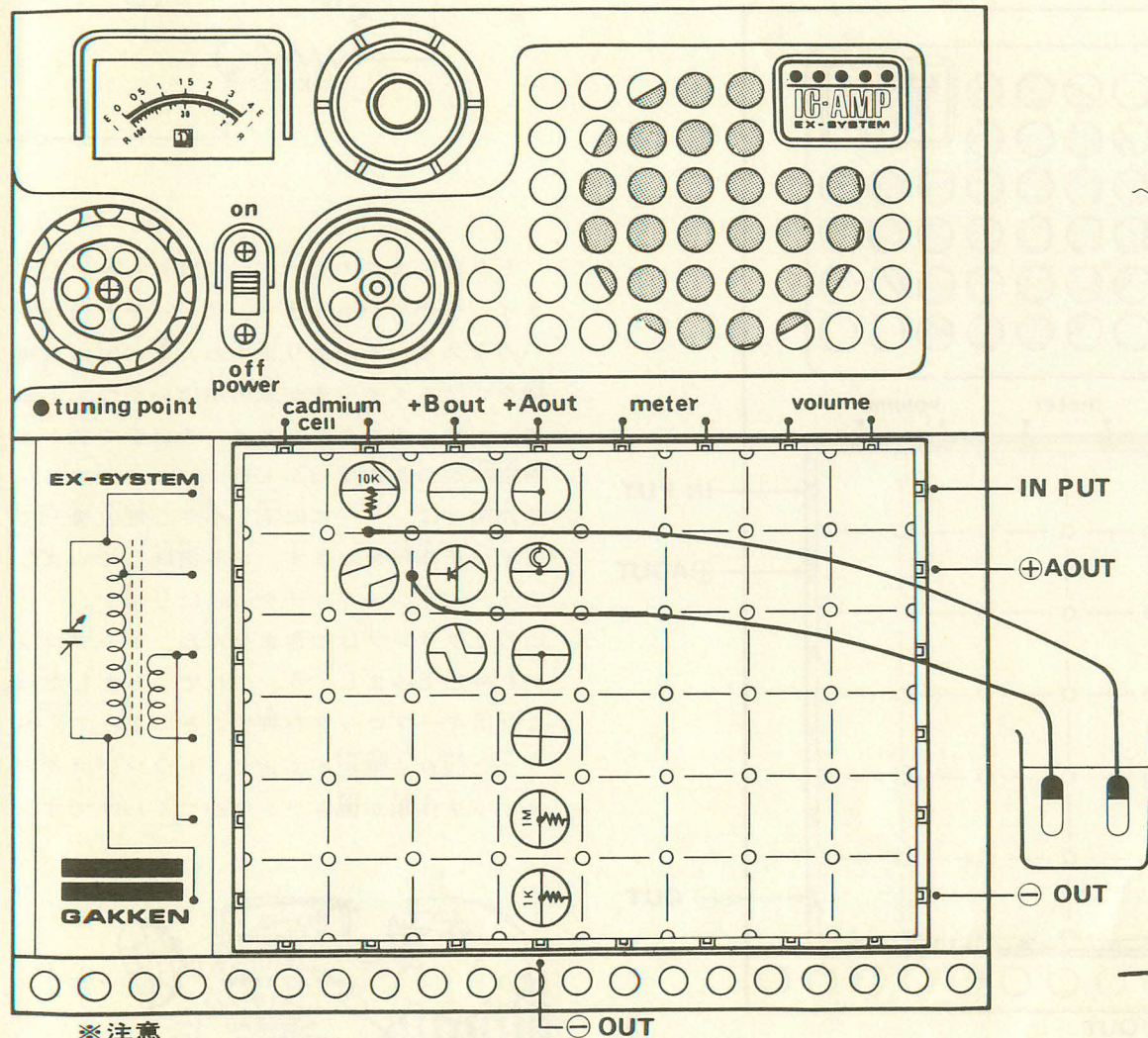
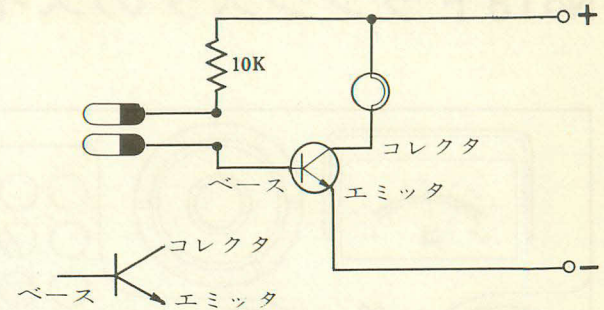
〔EX－15で実験しているばあいこの実験で最後です。このあとの実験をするばあいEX－Aパーツをおもとめください。〕

No.16導体と不導体（絶縁体）の実験

さあみなさん電子ブロックの実験でNo.1〜No.15まで、うまく実験できましたか？No.16からはまた基礎からやりましょう。

図のようにブロックをならべましょう。そして、60cmコードの先にエンピツのしん、角砂糖、針金などをはさんでみましょう。

さあランプのついたのはどれですか？

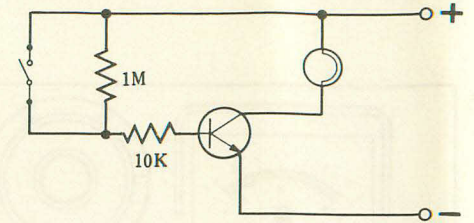
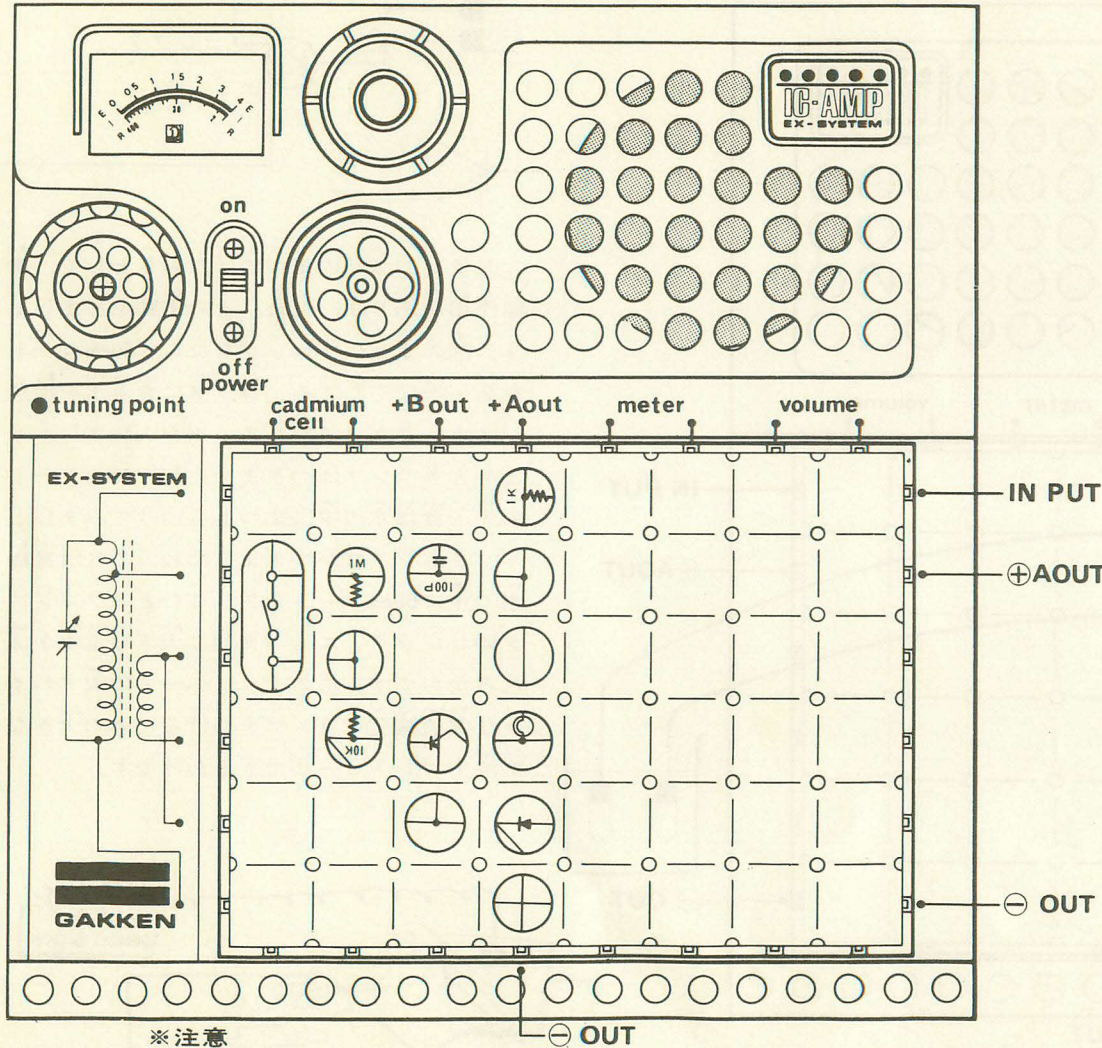
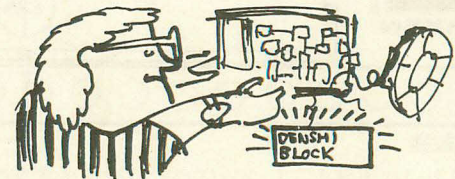
エンピツのしん、針金がランプがつきましたね、このようなランプのついたものを**導体**といい、ランプのつかないものを**不導体**といいます。君のそばにあるものをいろいろ実験してみてください。導体と不導体のくべつがすぐできるよう、よくおぼえておいてください。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.17 トランジスタの電流増幅作用

10K
コレクタ
ベース
エミッタ
コレクタ
ベース
エミッタ

トランジスタの1つのはたらきとして、増幅作用がありましたね。その実験をしましょう。図のようにブロックをならべ60cmコードを2ヶ所にさしこみ、コップに食塩水を用意します。さあメインスイッチを入れましょう このときランプはつきませんね。60cmコードの先を食塩水の中に2つともつけてみましょう、さあランプがつきましたね。これは食塩水の中に60cmコードをさしこむとトランジスタのコレクタ、エミッタ間に大きな電流が流れるからです。このようにベースに流すわずかな電流変化でランプをつけるための大きな電流をコントロールできるわけです。

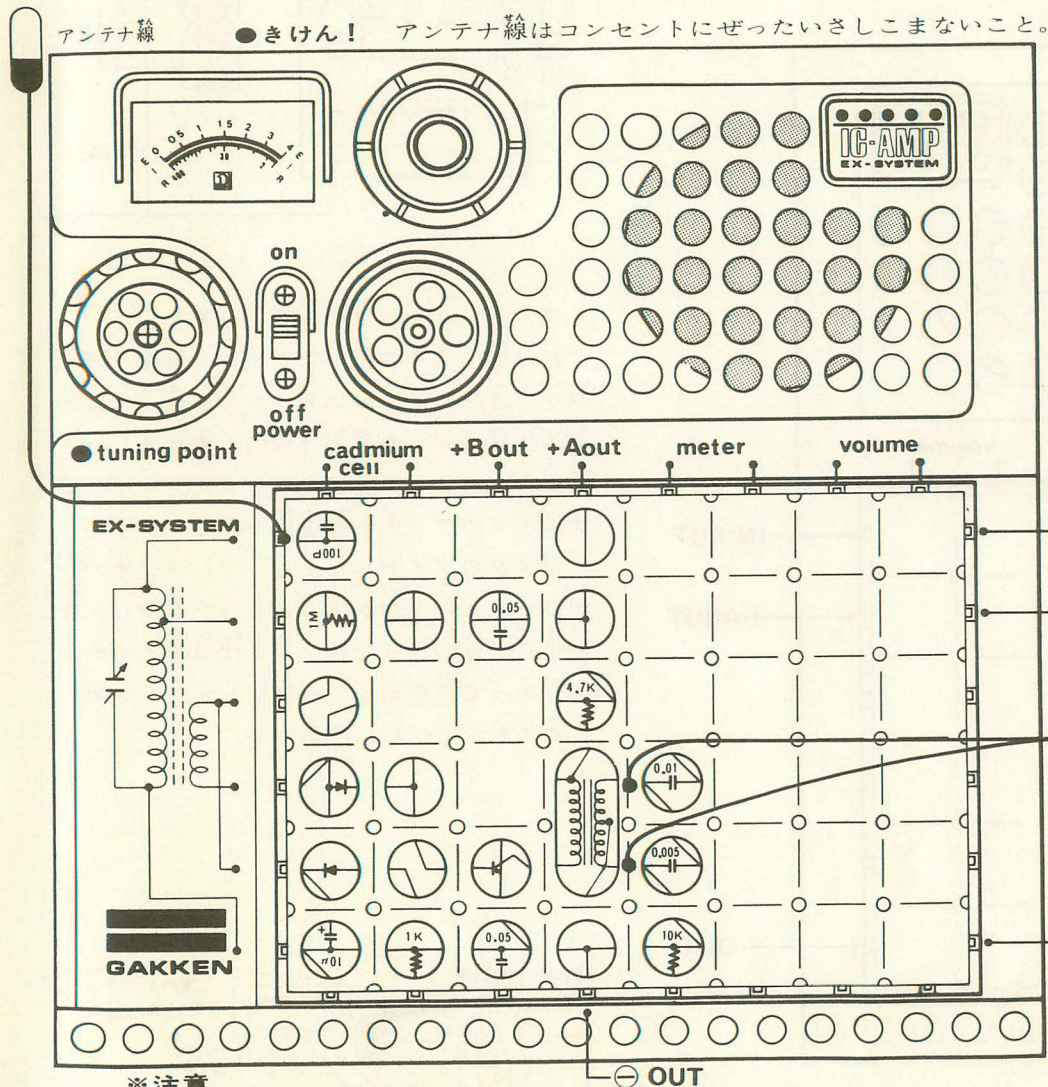
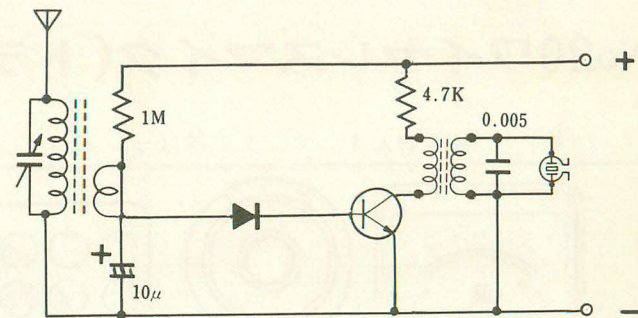
※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.18トランジスタのスイッチ作用

トランジスタのもう1つのはたらきとしてスイッチ作用があります。スイッチとはいろいろなスイッチがありますね。君の家にも電球をつけるスイッチが家の中にいくつもあるでしょう。そのようなスイッチは手で動かすと電球がつきますね。トランジスタのスイッチ作用とは、ベースに流す小さな電流変化でスイッチ作用をします。さあ実験してみましょう。メインスイッチを on にします。このときランプはつきませんね。キーブロックを押してみましょう。これでつきましたね。これはキーブロックを押すことによって、ベースに流れる電流がふえて、トランジスタのスイッチ作用が働きランプがつくわけです。

IC-AMP EX-SYSTEM
on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕A OUT
⊖ OUT
⊖ OUT

※注意

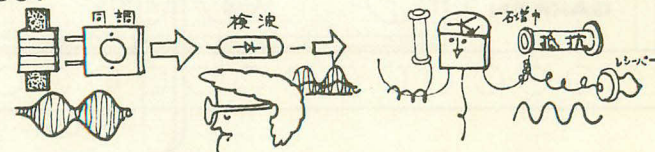
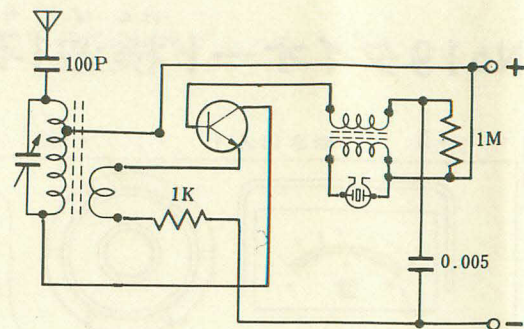
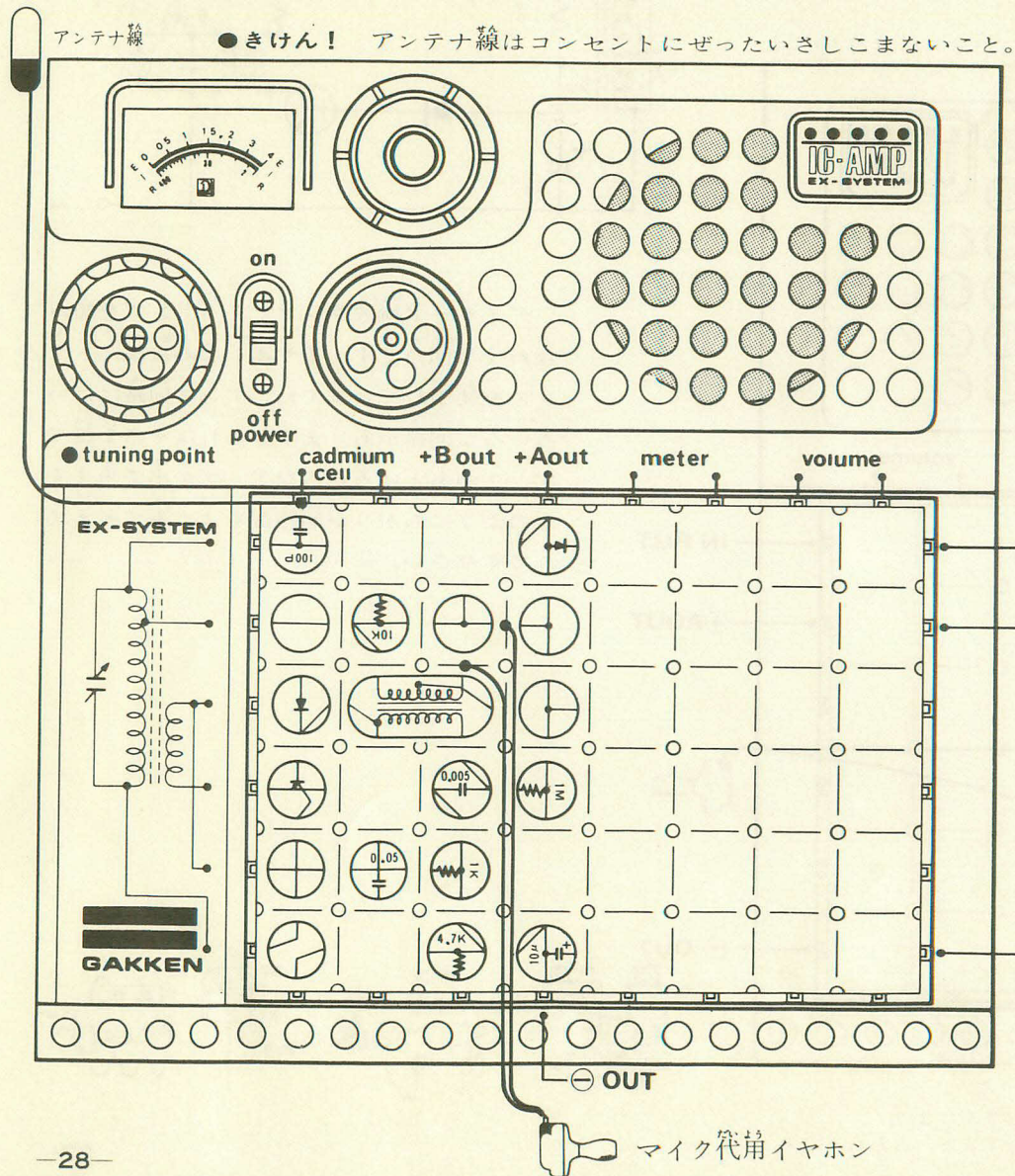
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.19ダイオード検波1石ラジオ(トランス式)

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

ダイオード検波ラジオと1石アンプを組み合わせた回路です。イヤホンとの接続はトランスを使用していますね。アンプ回路にはいろいろな回路がありますがこれはその1種です。このあといろいろなアンプが出て来ますどのようにちがうか回路図をよくみて考えてみてください。

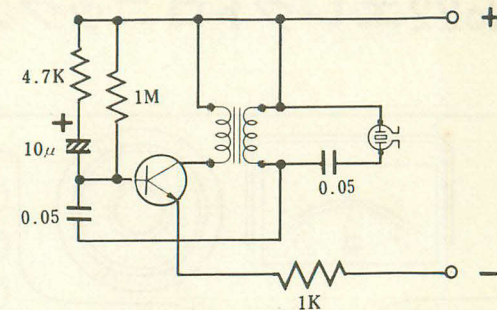
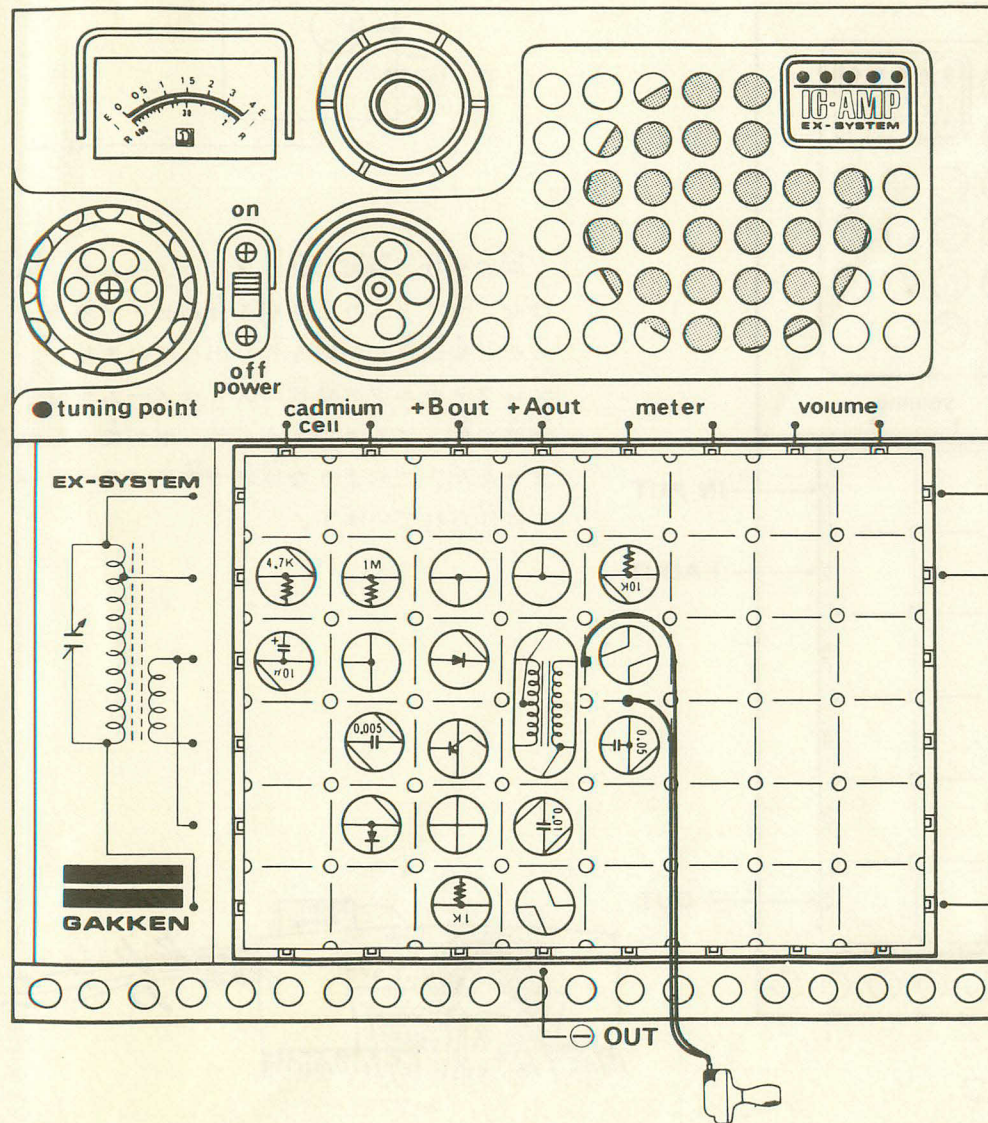
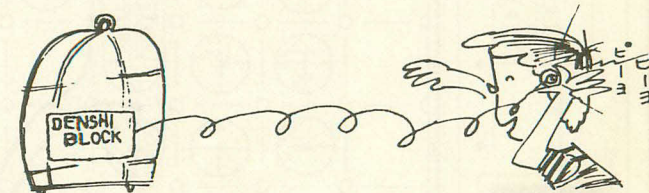
※注意

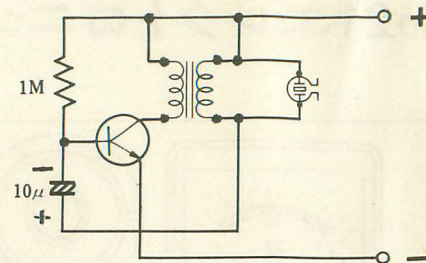
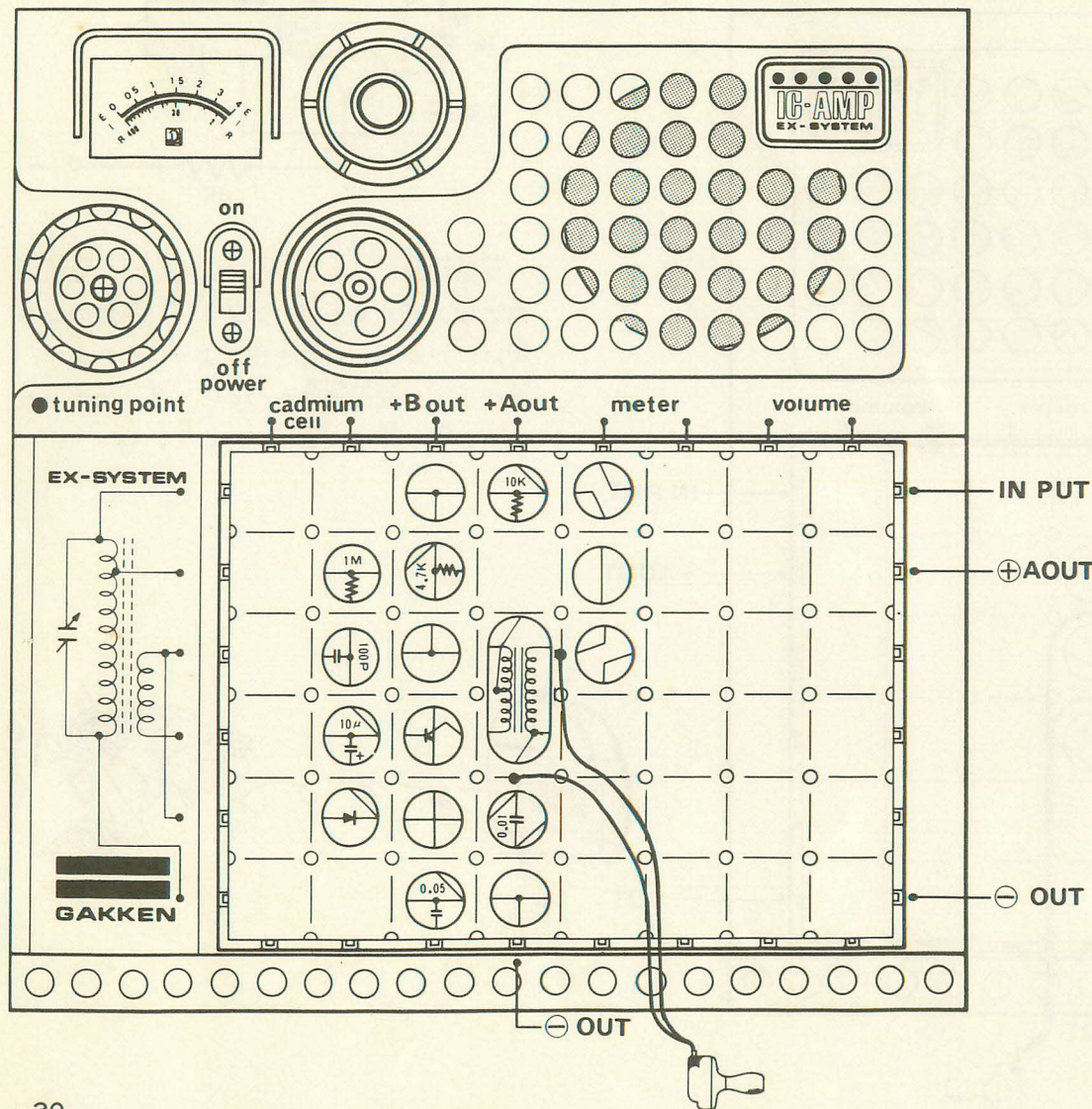
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.20ワイヤレスマイク（トランス式）

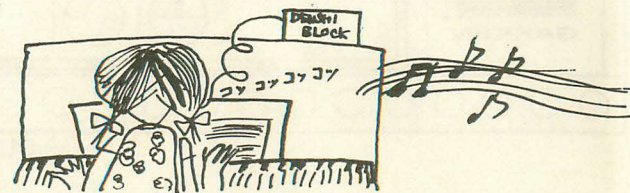
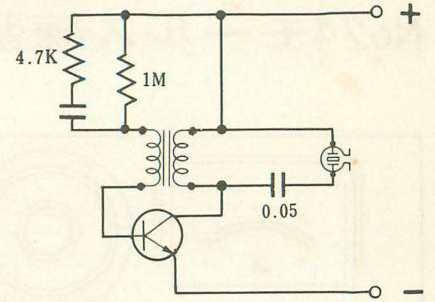
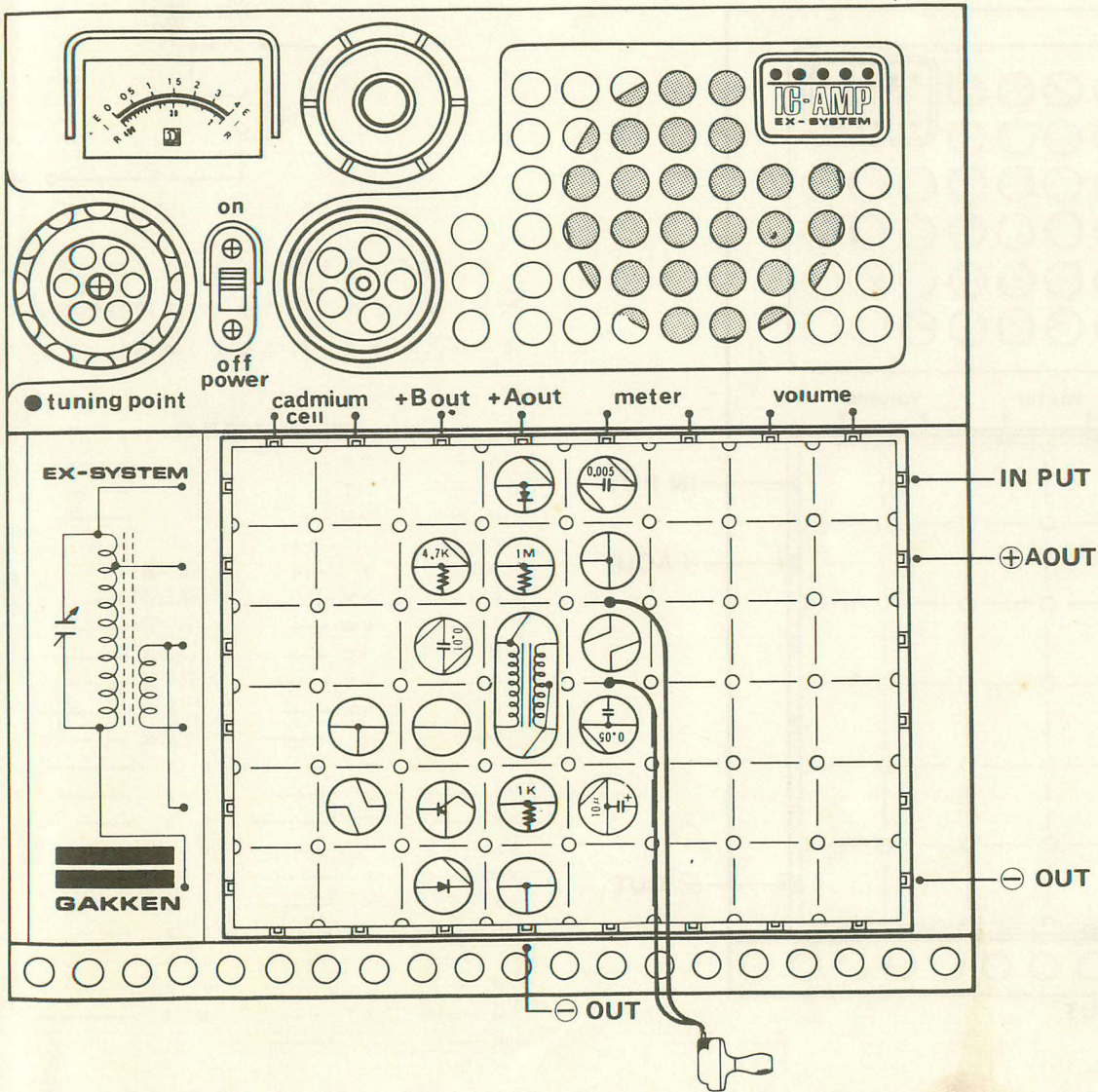
●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

ワイヤレスマイクの実験をしましょう。

これは前にもやさしいワイヤレスマイクの実験をしましたがこれはトランスを使ったまた別の実験です。やり方は前にも書きましたが家にあるラジオのスイッチを入れ、ワイヤレスマイクのアンテナ線を近づけて、ワイヤレスマイクのダイヤルをまわして、ラジオの方からピーという音が出るところをさがし、その場所が見つかったらマイク代用のイヤホンにむかって声を出してみましょう。ラジオから君の声がとびだして来ます。

No.21エレクトロニックバード（トランス式）

発振回路にコンデンサをふやして、発振回路の組み合わせを少しかえると、小鳥のなき声ににたかわいい音を出すようになります。このように発振回路をつかって作り出すいろいろな音を電子ギ音といいます。

No22エレクトロニックメトロノーム(イヤホン式)

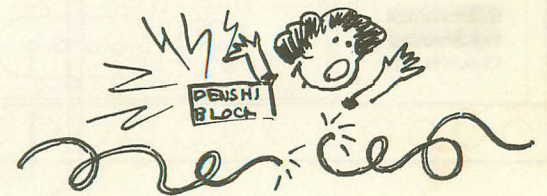
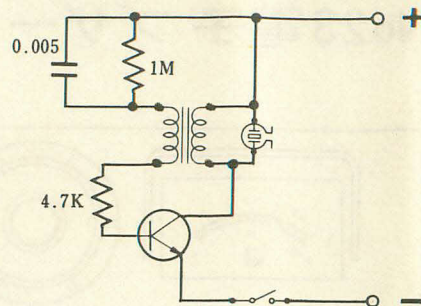
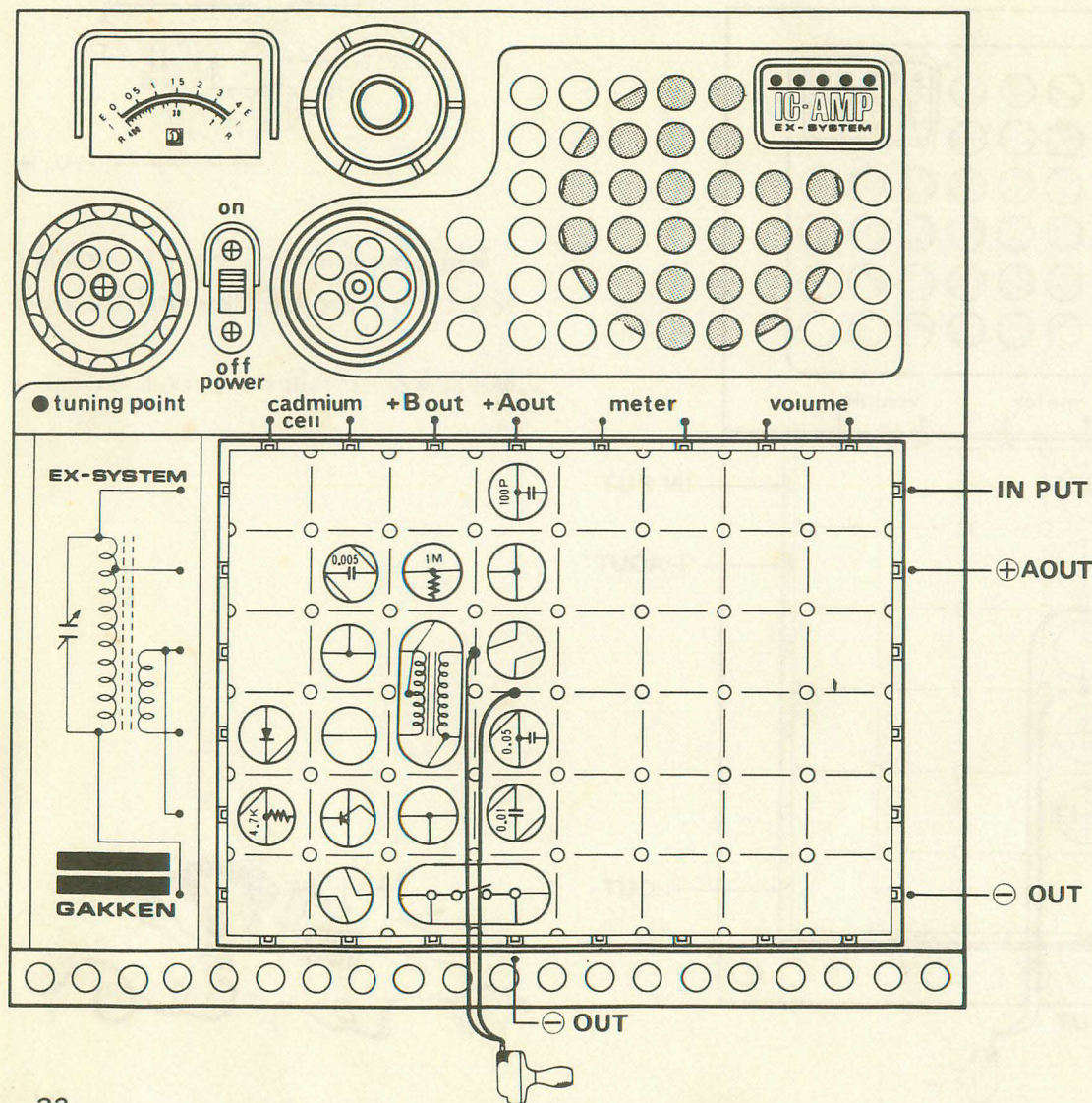
tuning point
on
off
power
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+Aout
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
10K
1M
4.7K
100P
10μ
0.01
0.05
⊖ OUT

楽器や歌の練習に使うメトロノームも、昔はゼンマイとふりこを組み合わせて、カチ、カチと規則正しい音を作り出していました。エレクトロニクス時代のメトロノームを電子回路で作ってみましょう。テンポが変えられませんが、このような原理で電子メトロノームは作られています。

No.23電子ブザー

tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+Aout
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

発振回路の応用です。ブロッキング発振を使ってブザー音のギ音回路の実験をしましょう。

警報回路などに利用するとおもしろいでしょう。

No.24モールス練習機(イヤホン式)

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
EX-SYSTEM
GAKKEN
100P
0.005
1M
0.05
4.7K
0.01
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

キースイッチを使ってモールスコードの練習をしましょう。下のモールス符号表をみてモールスがうまく打てるよう練習してください。

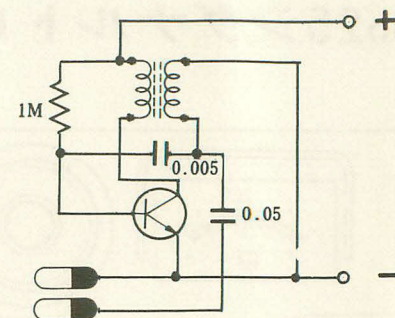
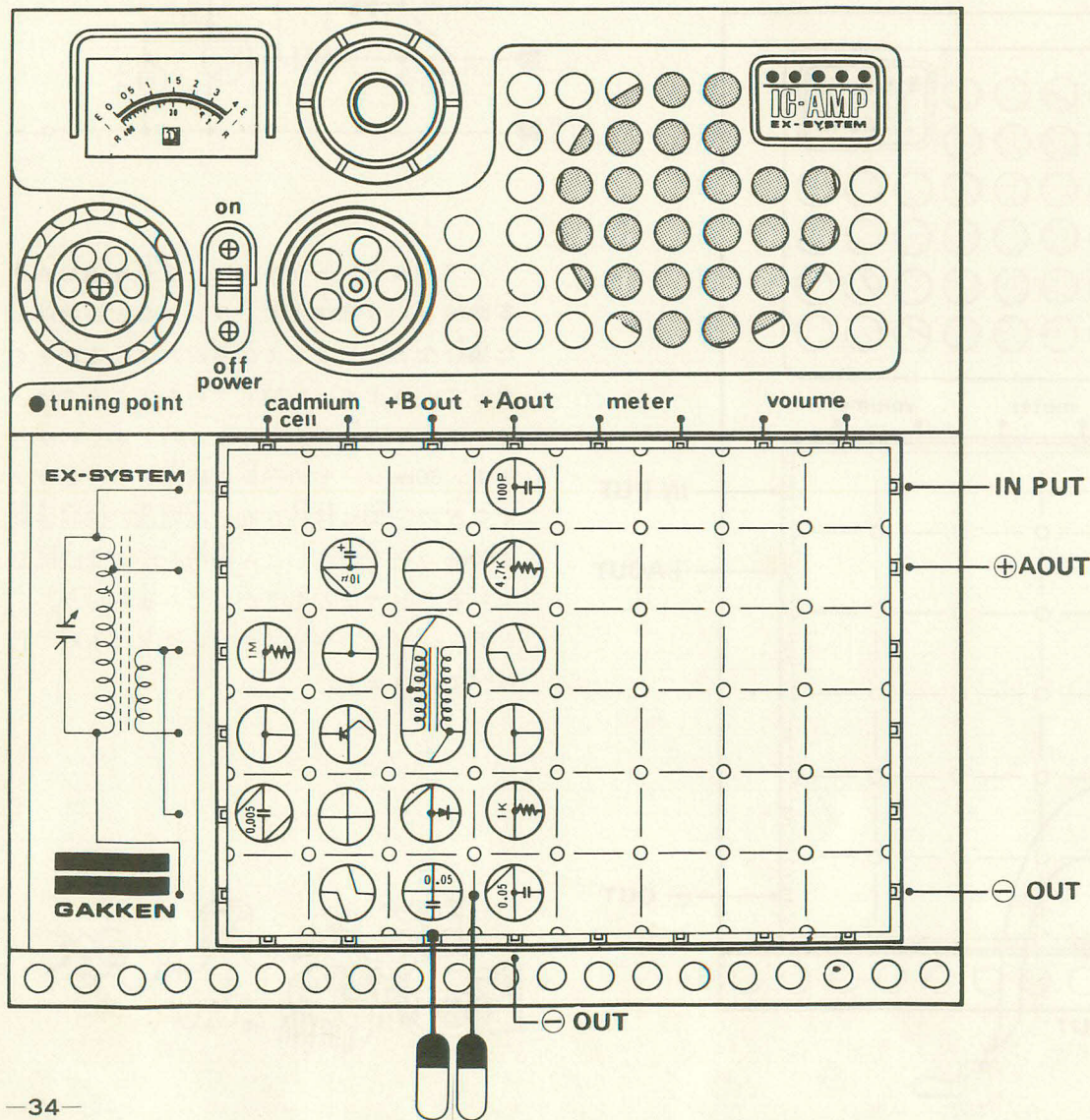
モールス符号表

イA	·—	ラS	···	モ	—··—·
ロ	·—·—	ムT	—	セ	·———·
ハB	—···	ウU	··—	ス	———·—
ニC	—·—·	ノ	··——	ン	·—·—·
ホD	—··	オ	·—···	゛濁音	··
ヘE	·	クV	···—	゜半濁音	··——·
ト	··—··	ヤW	·——	ー長音	·——·—
チF	··—·	マX	—··—	、区切点	·—·—·—
リG	——·	ケY	—·——	」段落	·—·—··
ヌH	····	フZ	——··	（上括孤	—·——·—
I	··	コ	————	）下括孤	·—··—·
ル	—·——·	エ	—·———	1 1	·————
ヲJ	·———	テ	·—·——	2 2	··———
ワK	—·—	ア	——·——	3 3	···——
カL	·—··	サ	—·—·—	4 4	····—
ヨM	——	キ	—·—··	5 5	·····
タN	—·	ユ	—··——	6 6	—····
レO	———	メ	—···—	7 7	——···
ソ	———·	ミ	··—·—	8 8	———··
ツP	·——·	シ	——·—·	9 9	————·
ネQ	——·—	ヱ	·——··	0 0	—————
ナR	·—·	ヒ	——··—		

No25シグナルトレーサー

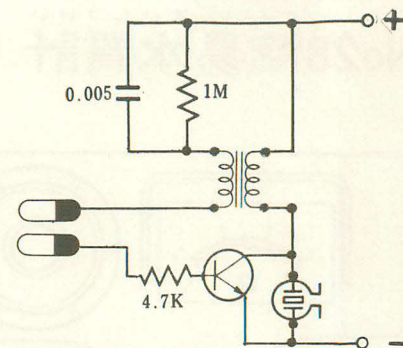
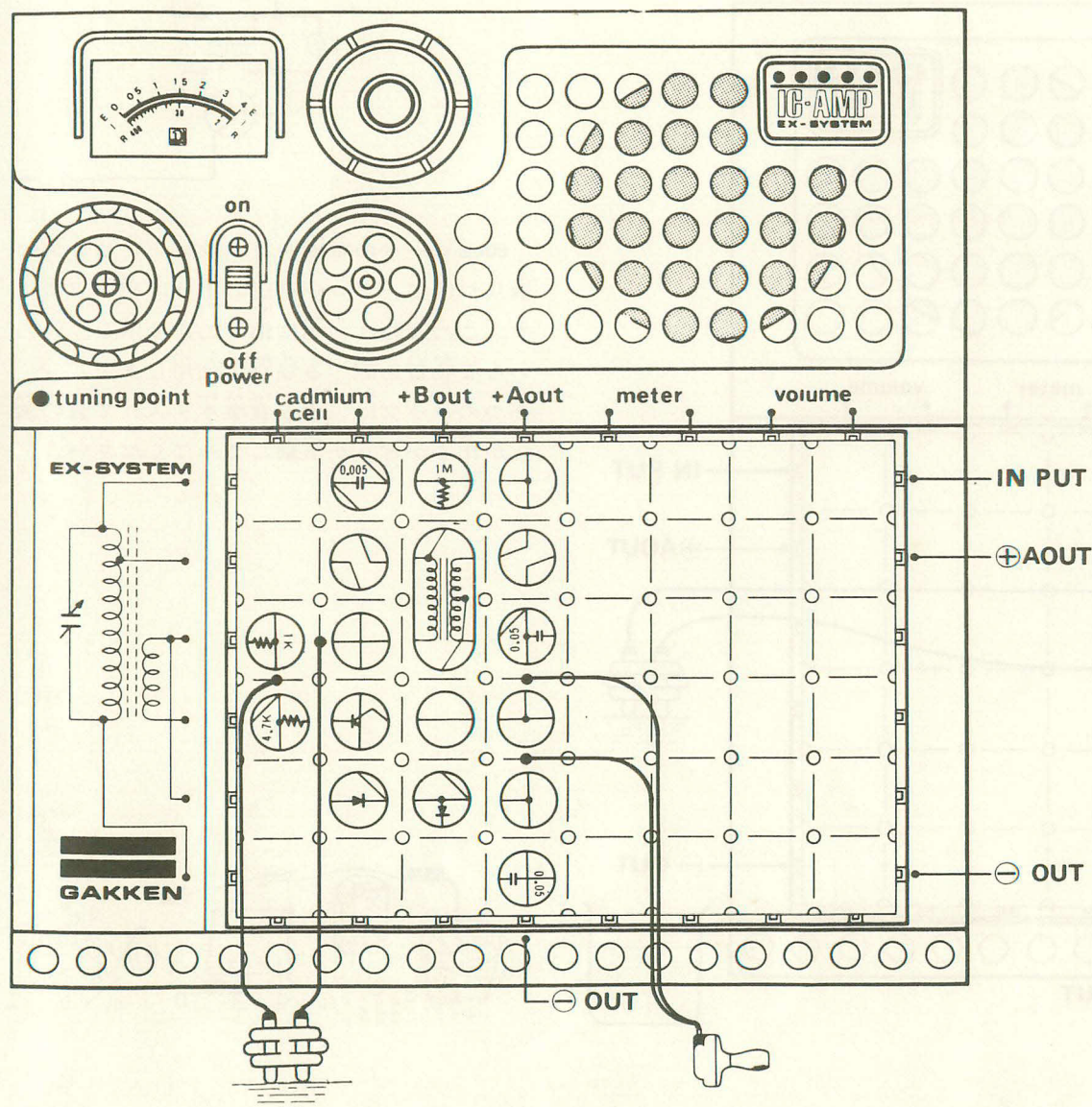
tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT
⊖側
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM

シグナルトレーサーとは、信号を追せきする機械という意味です。ラジオなどが故障した場合など、どこまで信号がきているかをさぐっていきます。故障しているところでは、イヤホンから音が出なくなるのですぐわかります。60cmコードの⊖側を故障しているラジオなどの⊖側に接続させ、高周波、低周波別に60cmコードのさしこみ場所をかえて故障しているラジオなどをさがしてみましょう。トランジスタのベースやコレクタにふれてしらべていきます。

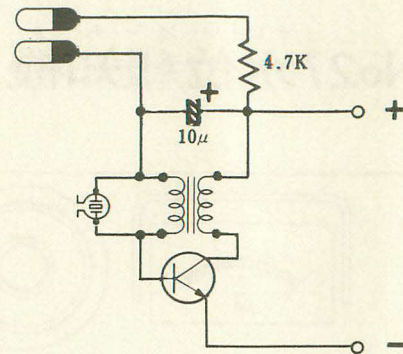
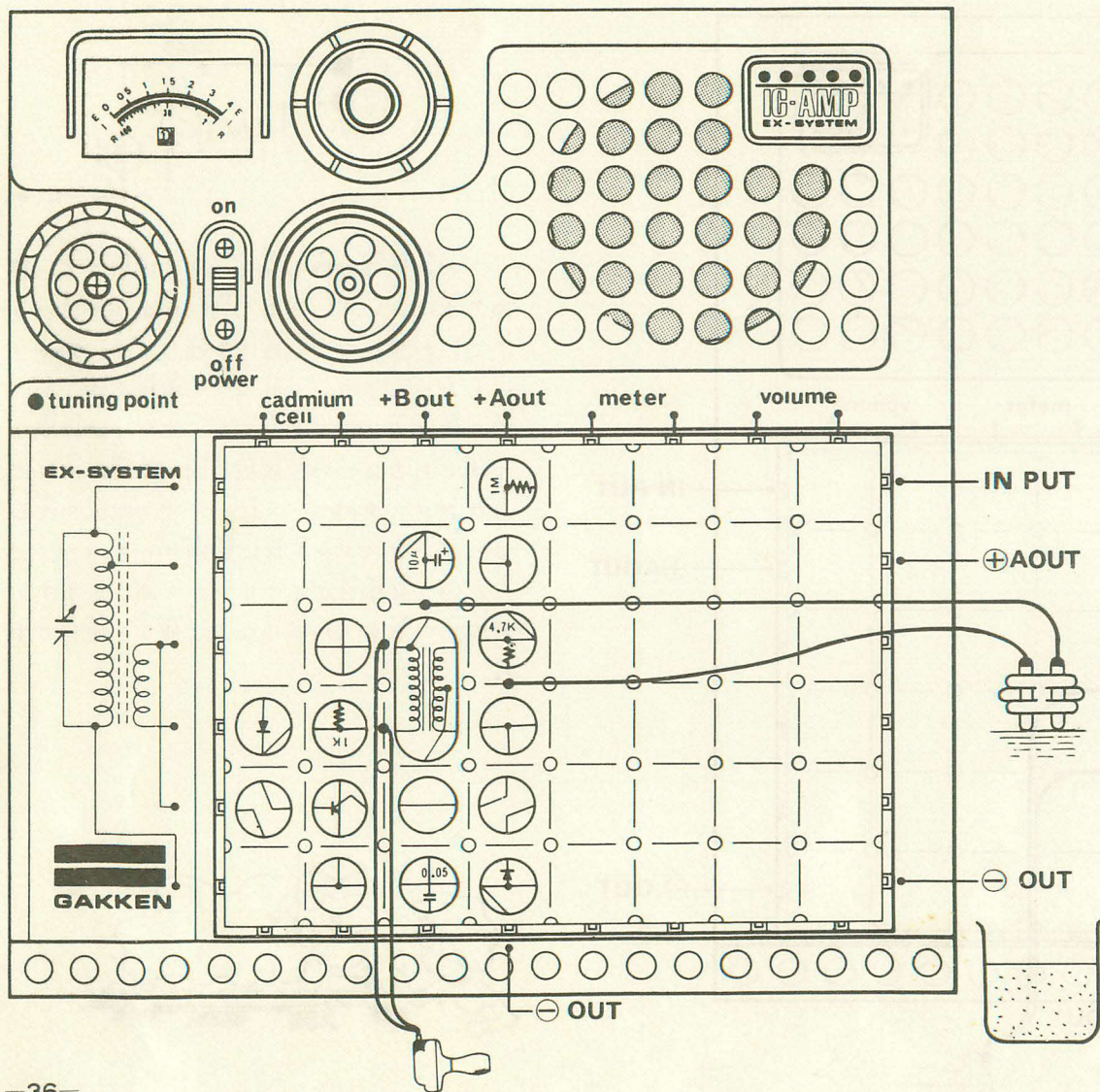
No.26シグナルインジェクター

シグナルインジェクターとは信号を入れるという意味です。前頁のシグナルトレーサーでは、同調回路が故障している場合、そのあとの低周波増幅回路や、高周波増幅回路のよしあしをしらべることができませんが、このシグナルインジェクターから信号を入れることによって、ラジオについてるイヤホンや、スピーカを鳴らして故障をしらべることができます。

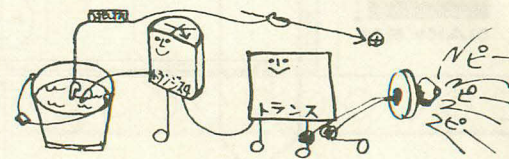
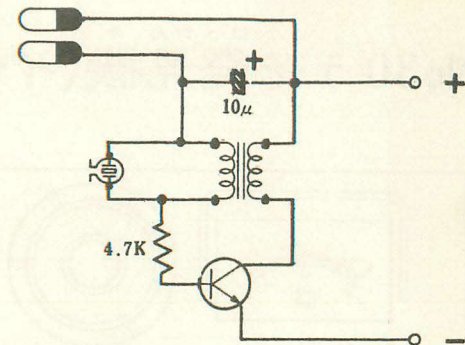
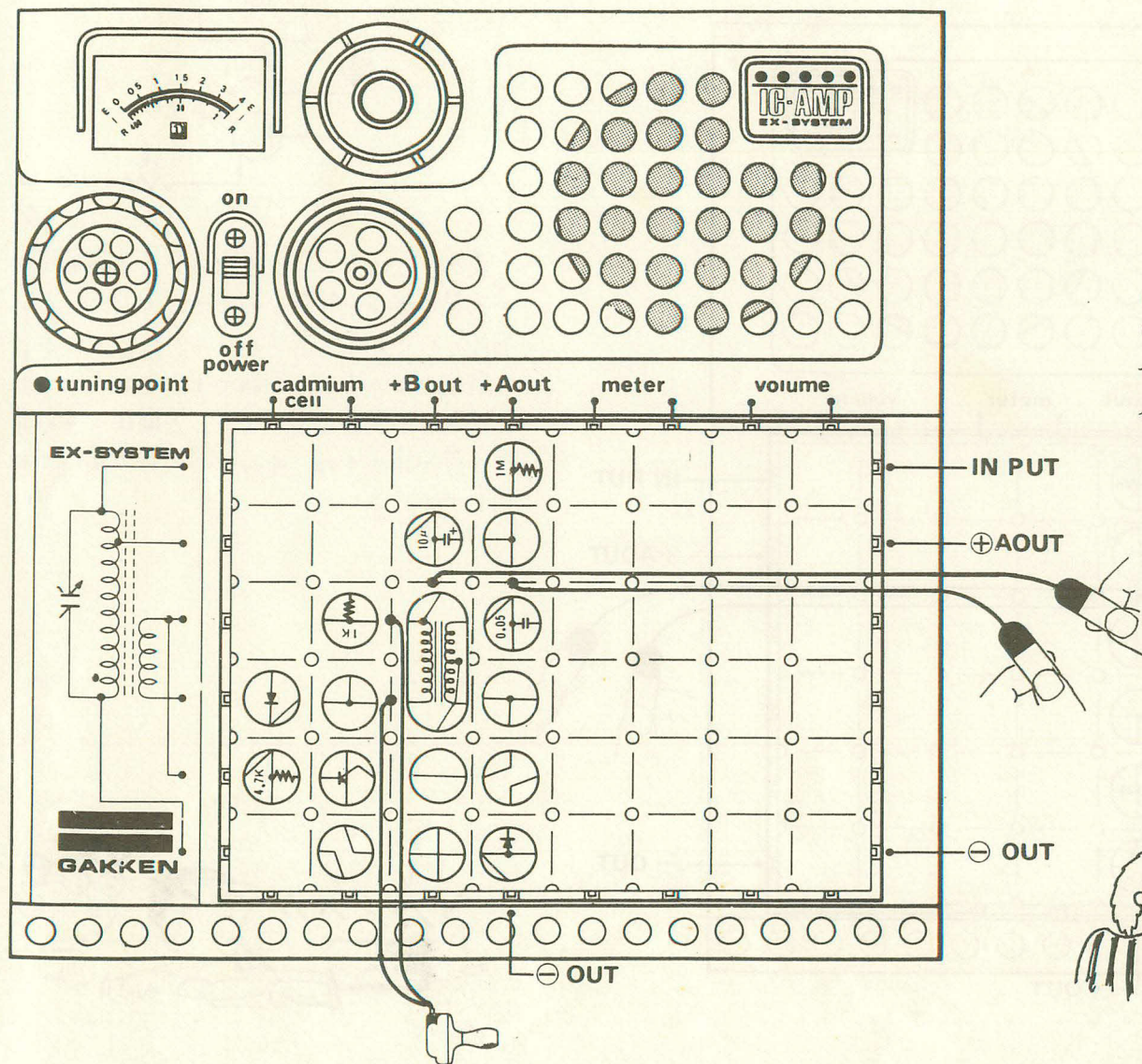
IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

No.27水位報知機

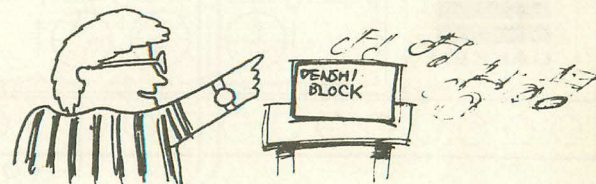
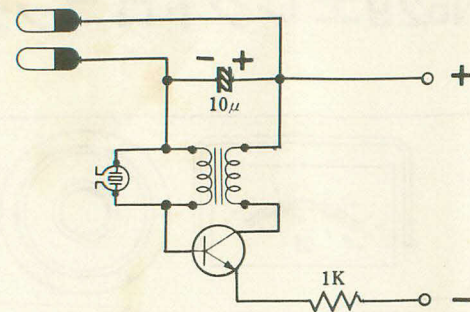
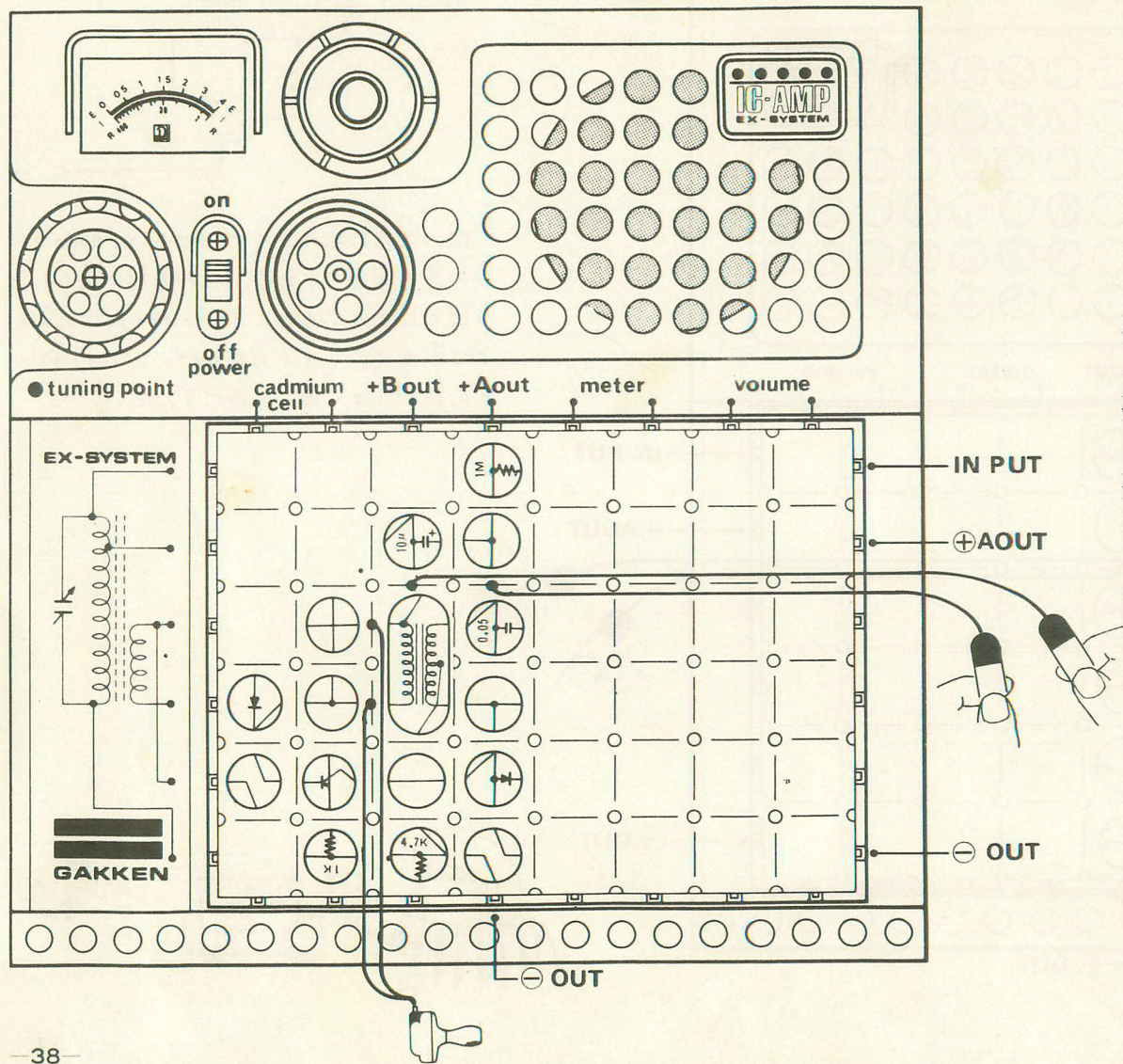
IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

この水位報知機も発振回路の応用です。普通の水は、いろいろな不純物がまじっているので、わずかながら電流を通します。60cmコードとジュラコンクリップで電極を作って、水の中に入れるとジュラコンクリップに取りつけてある2つの金属板の間に電流が流れて、トランジスタのベースにバイアス電流を流してトランジスタを正常に動作させるので、ピーという発振音がイヤホンから聞こえます。お風呂の水を入れる時などに使うと便利ですね。

No.28簡易水質計

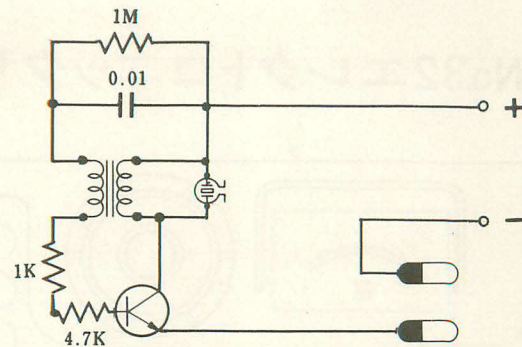
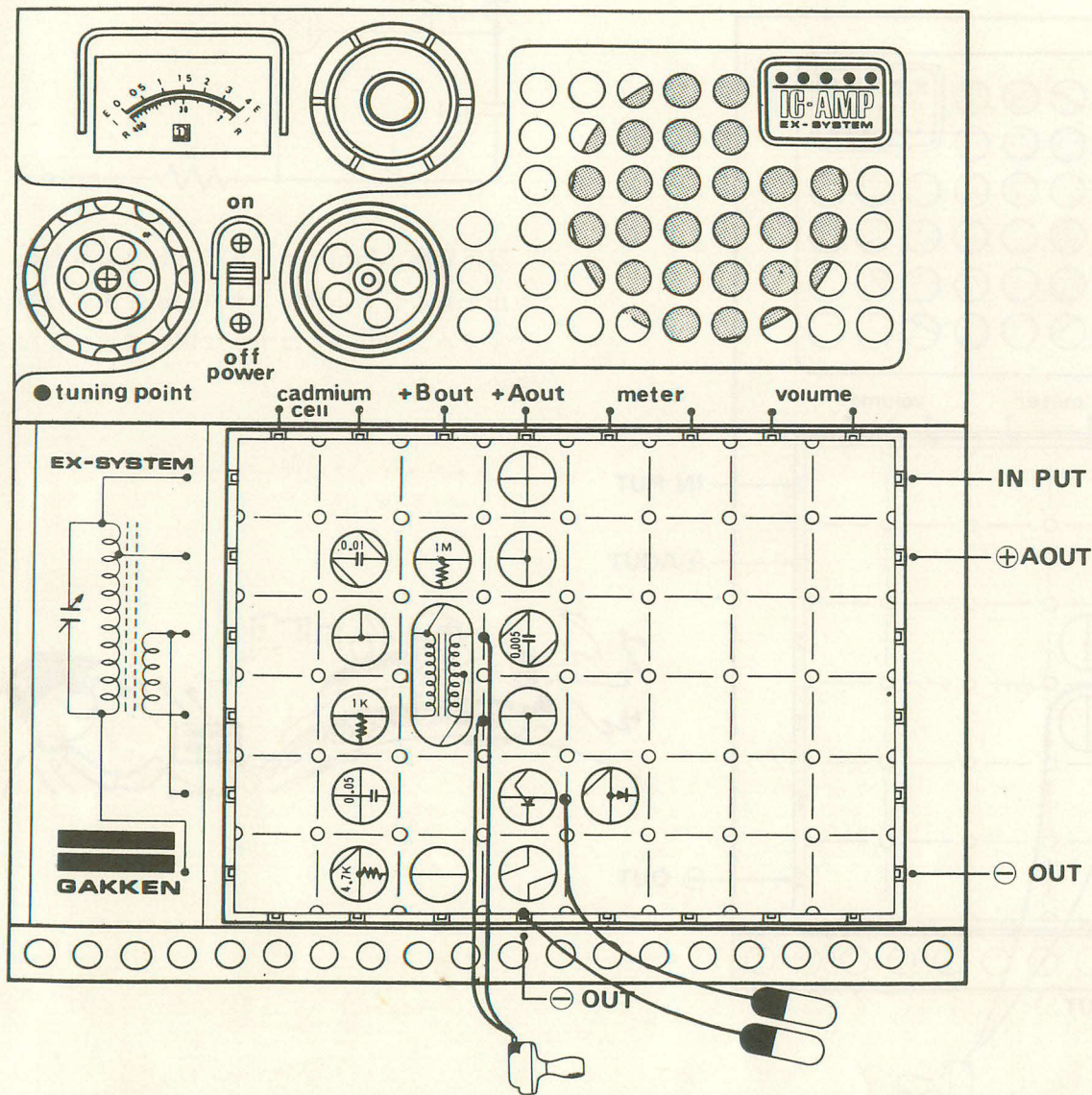
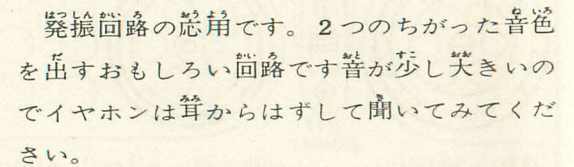
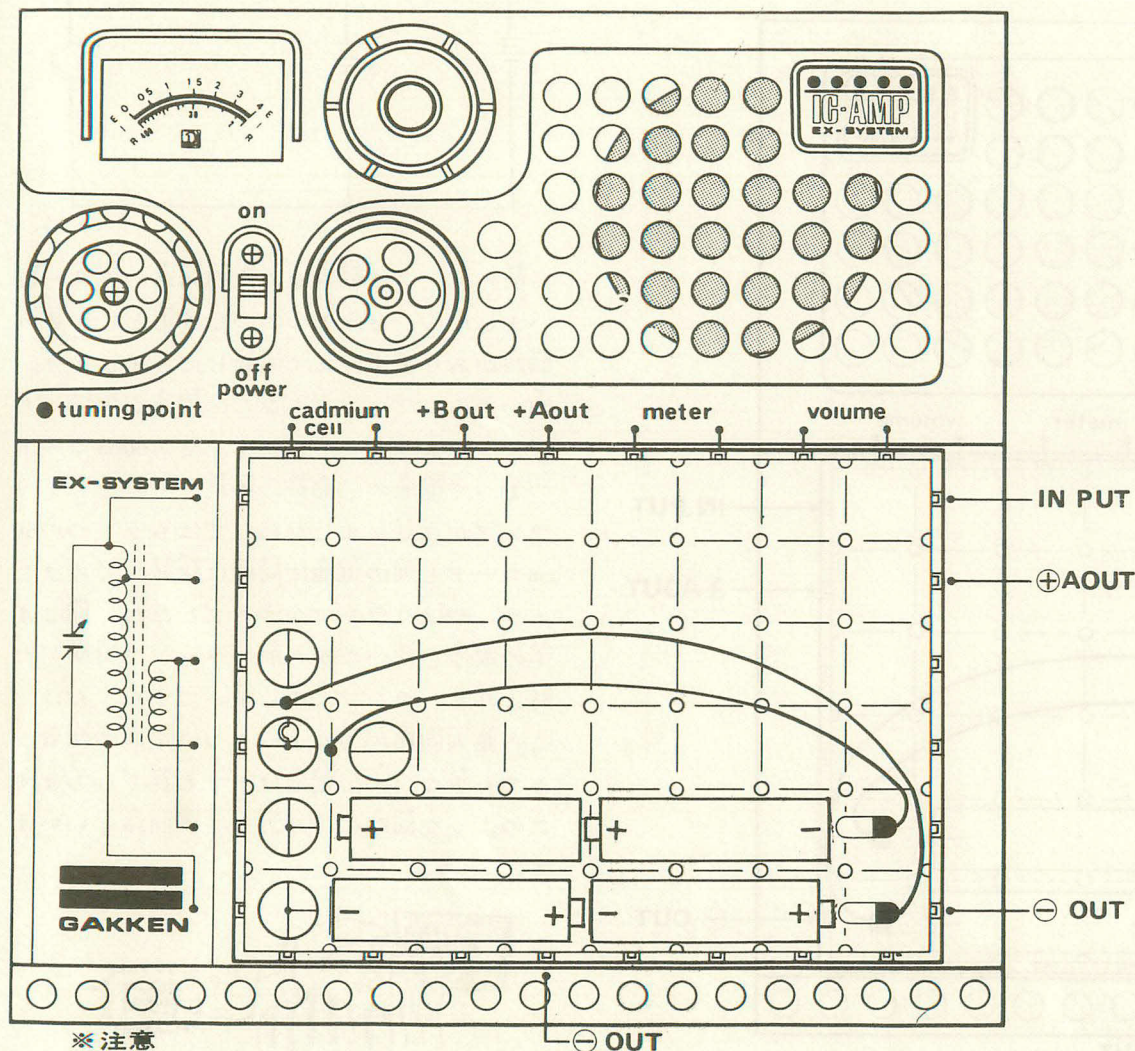
tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

60cmコードの電極をジュラコンクリップに取りつけて、ブロック図のように組み立てます。この回路は、水に溶けこんでいる。いろいろな物質を調べる場合に使用します。

2つのコップに、水と食塩水を入れて音の変化が出るかどうか実験してみてください。

No29エレクトロニックオートバイ

図のように組み立ててください。60cmコードの先を両手でさわり、さわる力を強くしたり弱くしたりすると、オートバイににた音がでて来ます。うまく力をかげんしてオートバイの音をうまく出してみてください。

No.30うそ発見機(イヤホン式)

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

図のようにブロックを組み立てて60cmコードの先を友達に片方ずつ手でにぎってもらい質問をして相手の答えがうそかほんとうか、を判定しようとする回路です。さあうまく判定できるか実験してみよう。人間はうそを言うと汗が出ますね。そんな時の音の変化で判定してください。

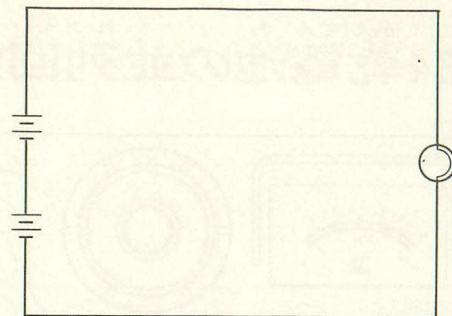
No.31導通テスター（イヤホン式）

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

導通テスターとは内部の線などが切れているかどうかしらべるものです。２つの60ｍコードを使ってアイロンとか電球をしらべてみよう中の回路がつながっていればピーと音がします。中の回路が切れているときは何も音がしません。

No.32エレクトロニックサイレン（イヤホン式）

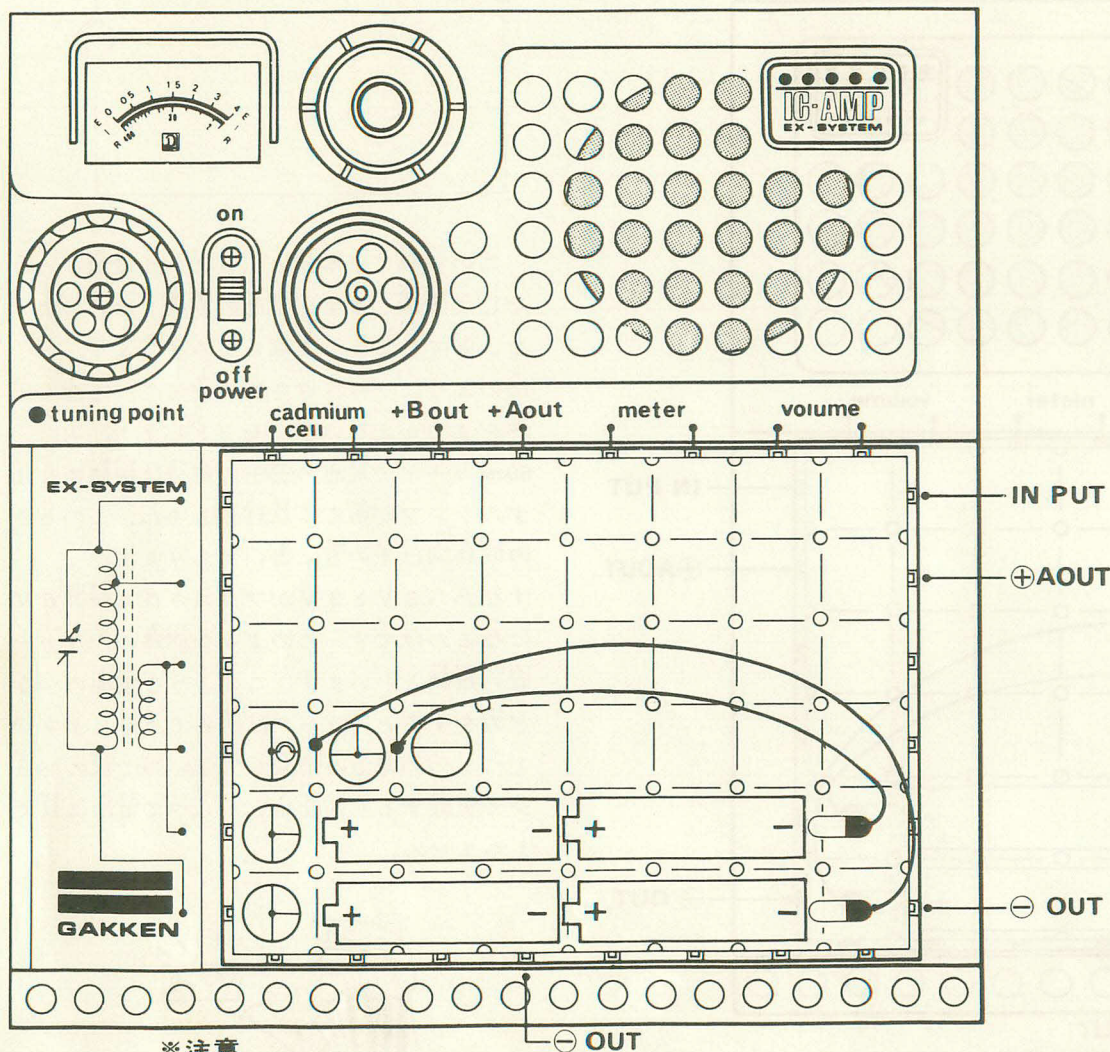
発振回路の応用です。２つのちがった音色を出すおもしろい回路です音が少し大きいのでイヤホンは耳からはずして聞いてみてください。

（キースイッチの押しかたをいろいろかえてください。）

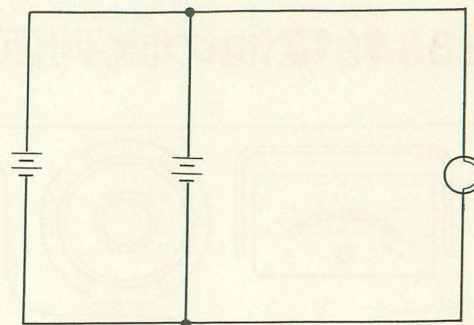
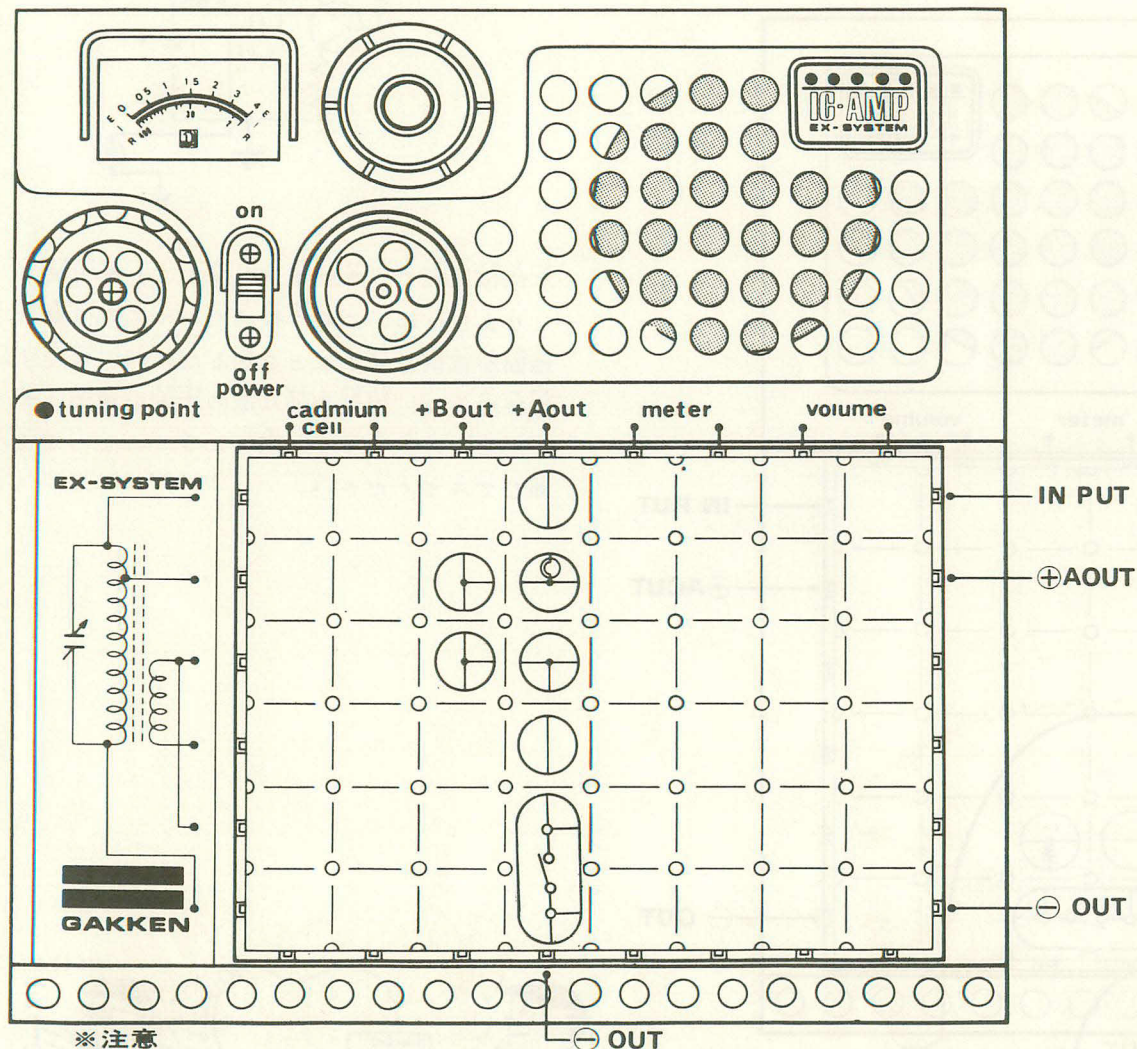
No.33 乾電池の直列回路

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

この実験では本体に入っている電池をとりだして実験します。電池の直列とはどのようなことでしょうか実験してみましょう。

図のようにブロックを組み立てて、電池も⊕⊖をまちがえないようセットします。次に、60cmコードで電池の⊖⊕の部分に接続させます。ランプが明るく点灯しますね、このときの回路図は上の方に書いてあります。

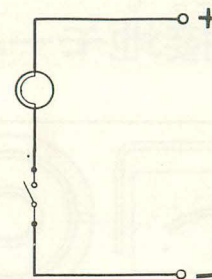
すなわち3Ｖと3Ｖがプラスされて合計6Ｖになるわけです。このような回路の作り方を直列接続といいます。このような電池のつなぎ方をすると、ランプは明るく点灯しますが1つ1つの電池の消費が大きいので次のページで実験する並列回路とくらべて電池は長くもちません。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

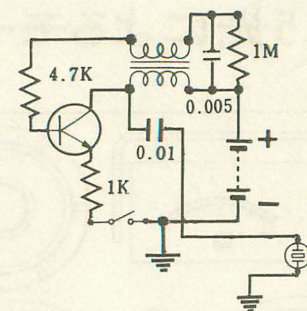
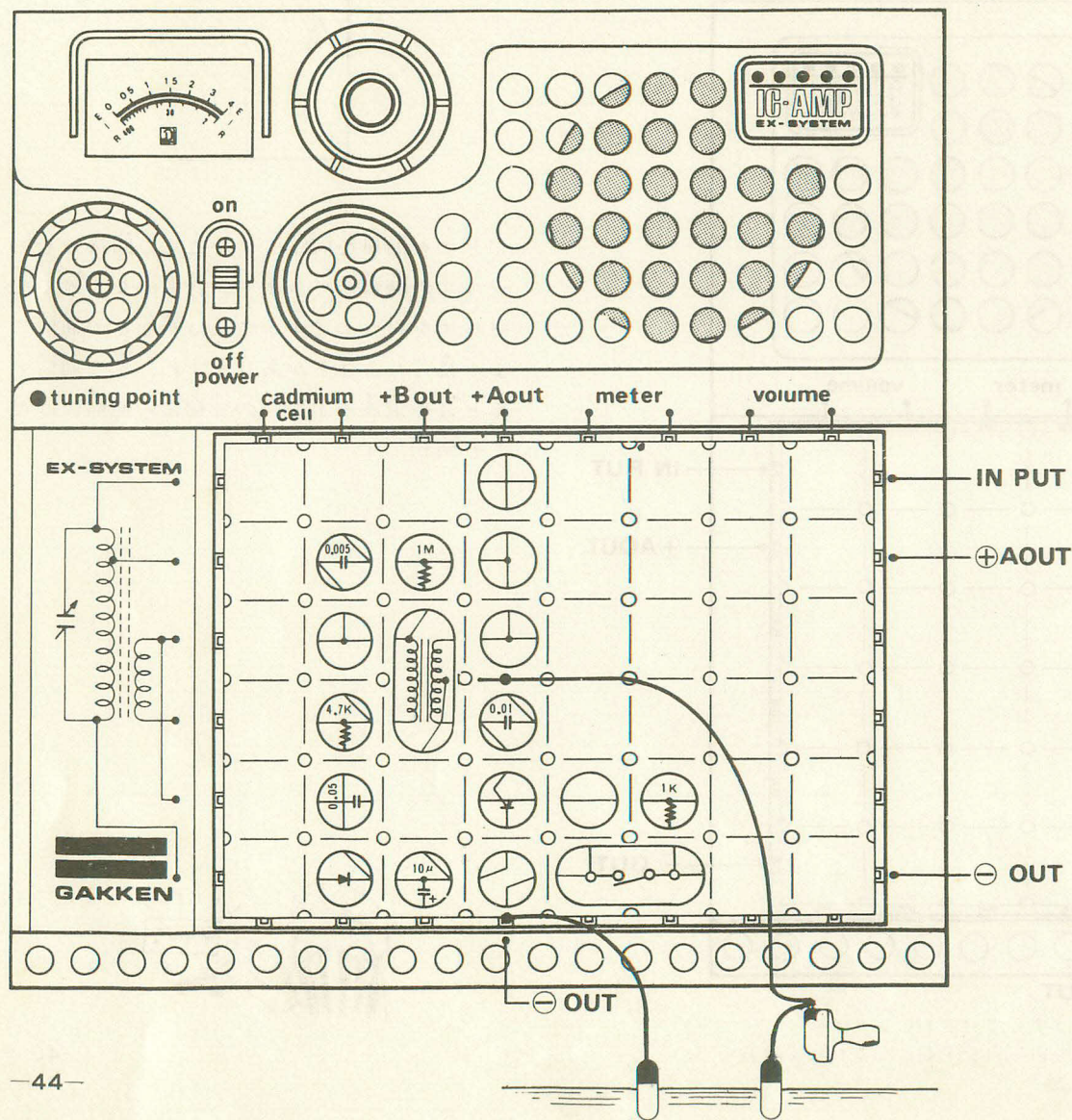
No.34乾電池の並列回路

前のページで乾電池の直列回路の実験を行いましたが、もう1つのつなぎ方として並列回路があります。まず実験してみましょう。図のようにブロックをならべ電池も⊕⊖まちがえないようセットします。さあ60cmコードの1つで電池の⊖部分に接続してみましょう。ランプが点灯しましたね。ではもう1つの60cmコードも別の電池に同時に接続してみましょう。やはりランプがつきましたね。同じ4本の電池を使いながら前のページで実験した時よりも、ランプが少し暗いですね、だけどこの並列回路の方が1つ1つの電池の消費がとても少ないので電池はとても長くもちます。このような回路の作り方を並列回路といいます。

※注意

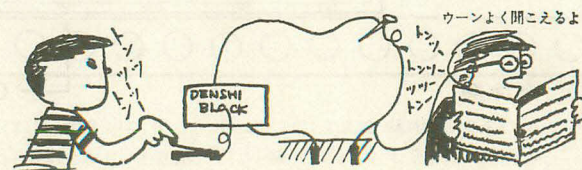
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.35 光によるモールス練習機(ランプ式)

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

とても簡単な回路ですがこんな回路でもモールスの練習ができます。音ではなく光でモールスを打つのですがこれは船などの通信でよく見られることがありますね、光で通信すると音や電波が出ないので秘密の通信にはとても便利です。

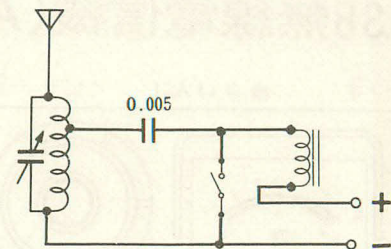
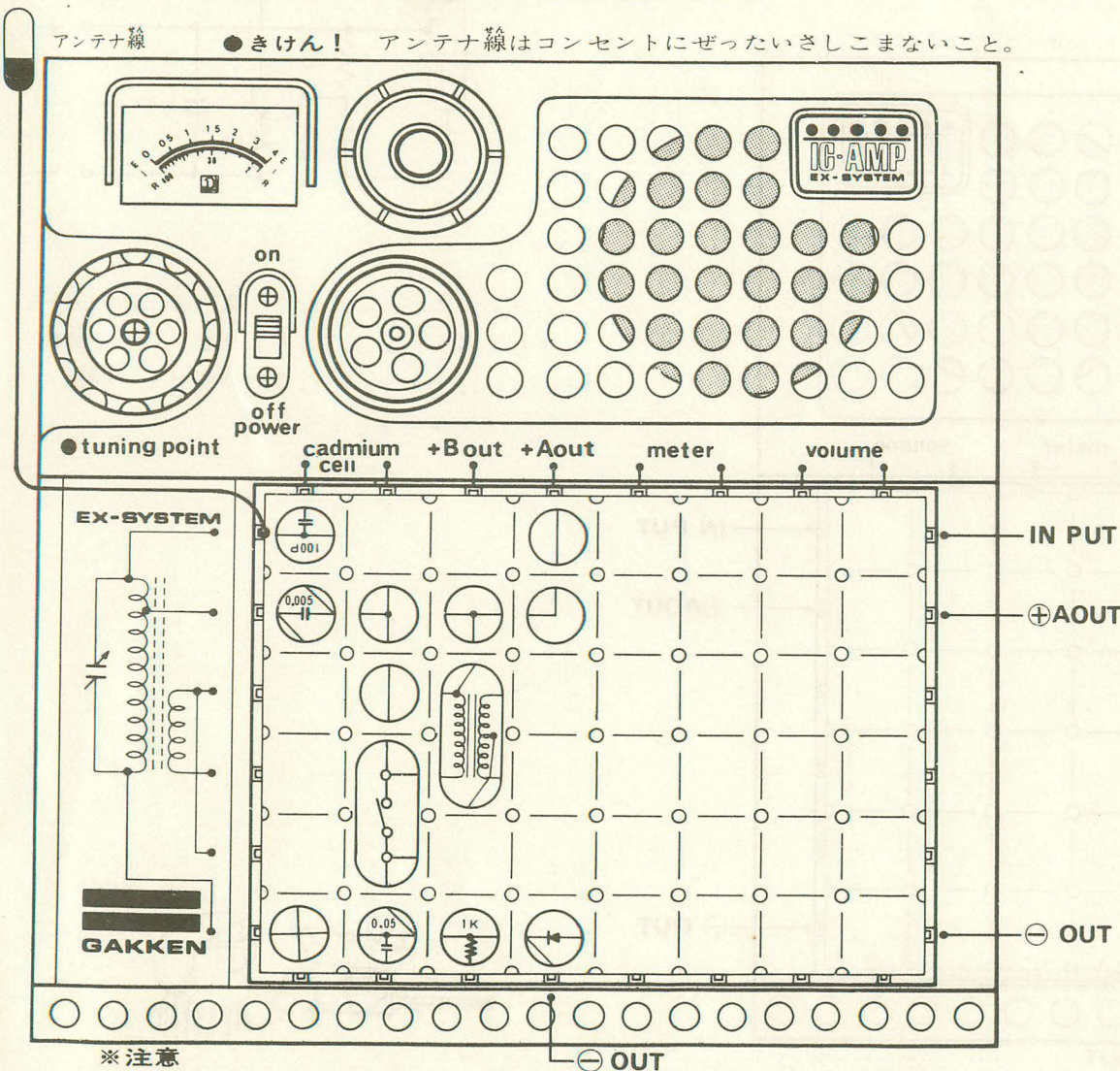
※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.36片接地モールス電信機

水位報知機で、水が電気を通すことを実験でしりましたね、この片接地モールス電信機は地面が電気を通すことを知るための実験です。片接地とは、信号の通り道の片方を地面につなぐことの意味です。図のようにつないで実験してみてください。

No.37マルコーニの火花電信機

アンテナ線

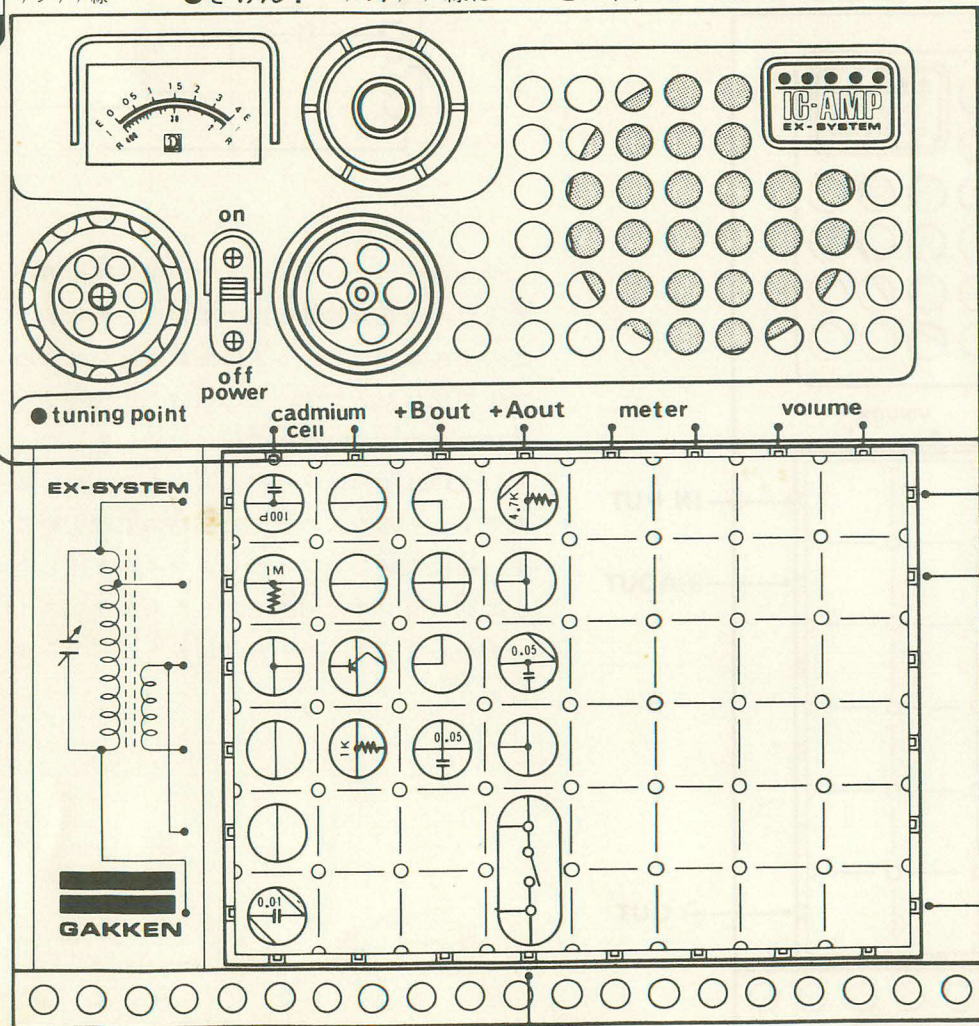
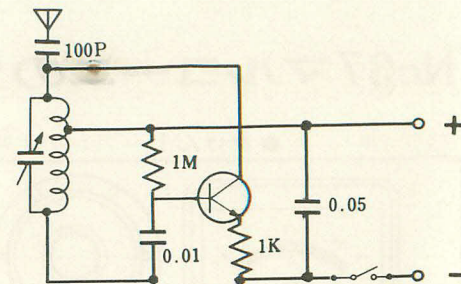
●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
●tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
100P
0.005
0.05
1K
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖OUT

マルコーニというイタリヤの電気技術者が考えた、火花無線電信機の実験をしましょう。このマルコーニという人は無線電信をはじめて実用化した人です。その当時(西暦1900年ごろ)約15キロの間で無線送受信に成功しました。そして1901年にはノーベル賞ももらっている人です、そんな人の考えた回路の原理実験です、前に実験したワイヤレスマイクと同じように別のラジオと同調をとったあとキースイッチからラジオへモールス信号を送ってみましょう。

※注意

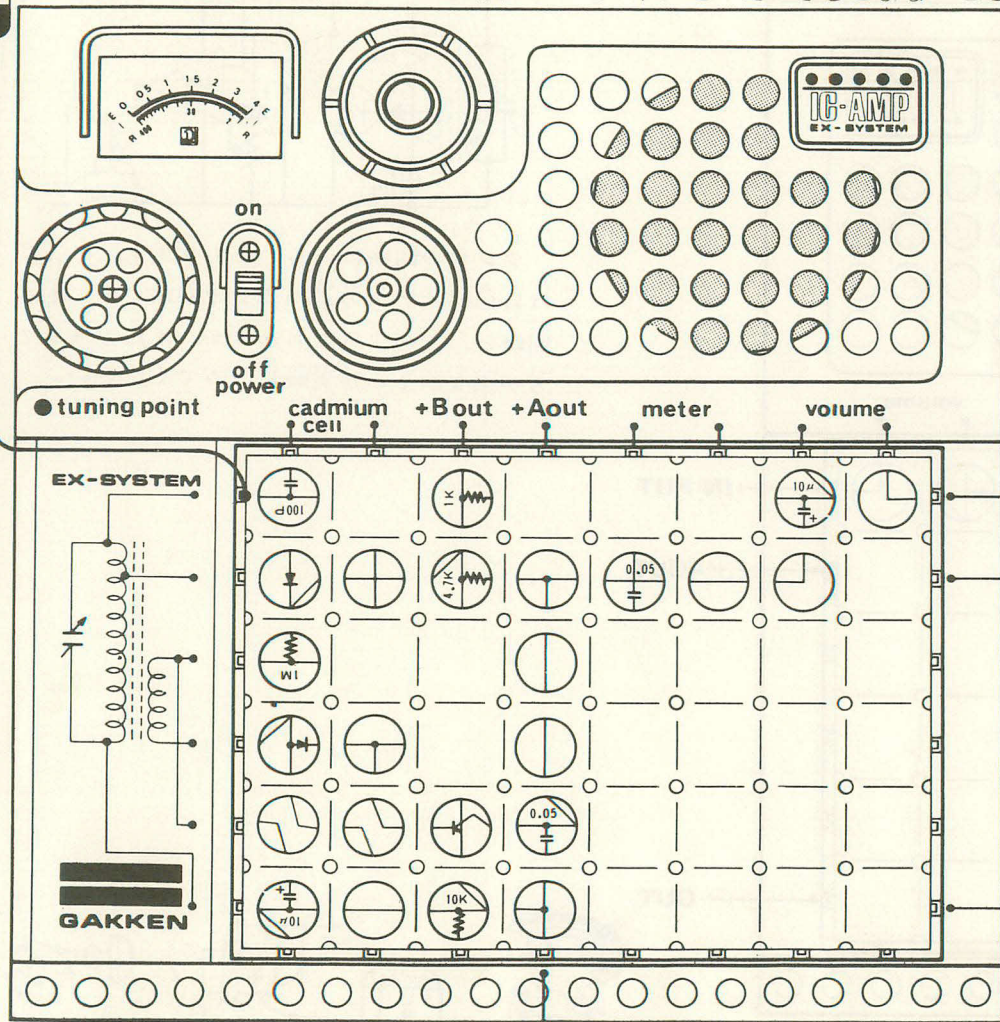
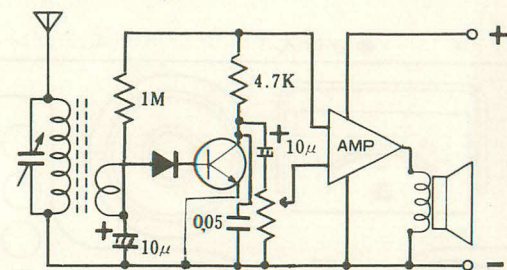
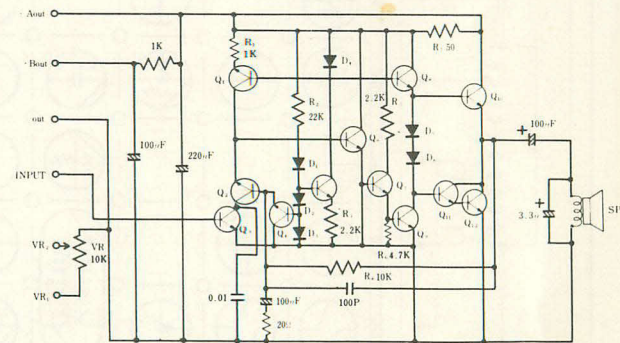
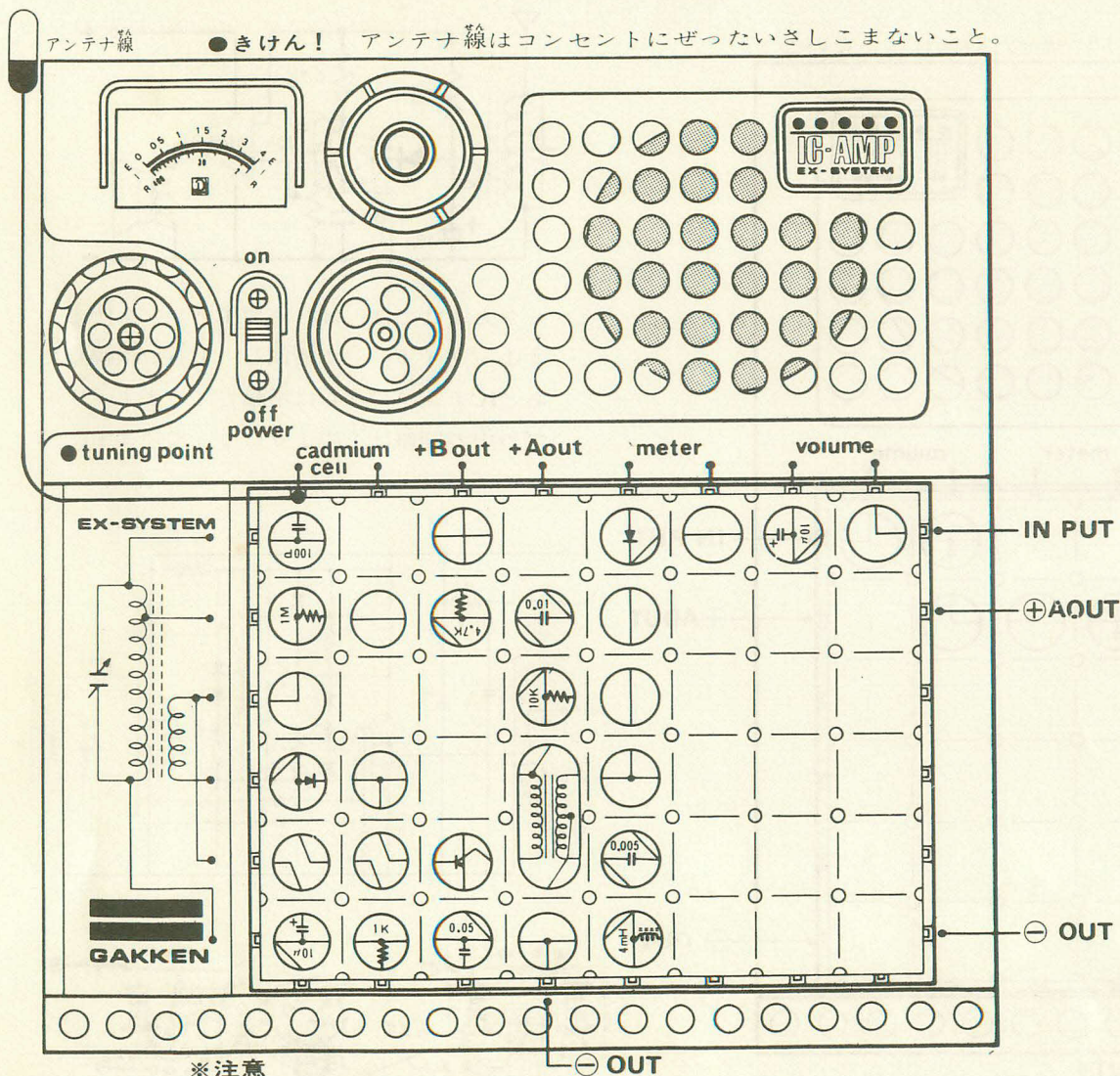
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.38無線電信機(A_1波)

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

on
off
power
●tuning point
cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
⊖OUT

さあこのページでもう一度無線電信の実験をしてみましょう。前のよりも、もっと感度がよいはずです。やはり別のラジオと同調をとって実験しましょう。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.39ダイオード検波1石＋ICアンプラジオ（固定バイアス）

さあここでは、はじめてICアンプを使えますよ。ダイオードで検波し、1石で増幅したあとICアンプでさらに増幅しています。アンプの中の回路は下のようになっています。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.40ダイオード検波1石+ICアンプラジオ(自己バイアス)

アンテナ線

●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

on

off
power

●tuning point

cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume

IC-AMP
EX-SYSTEM

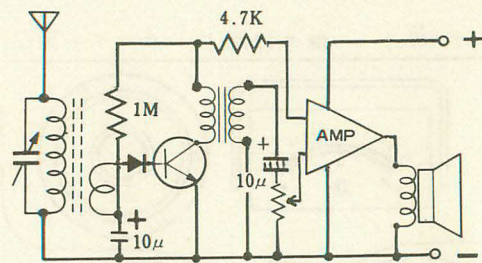
EX-SYSTEM

GAKKEN

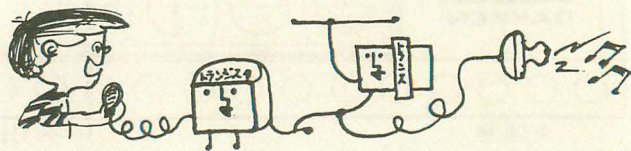
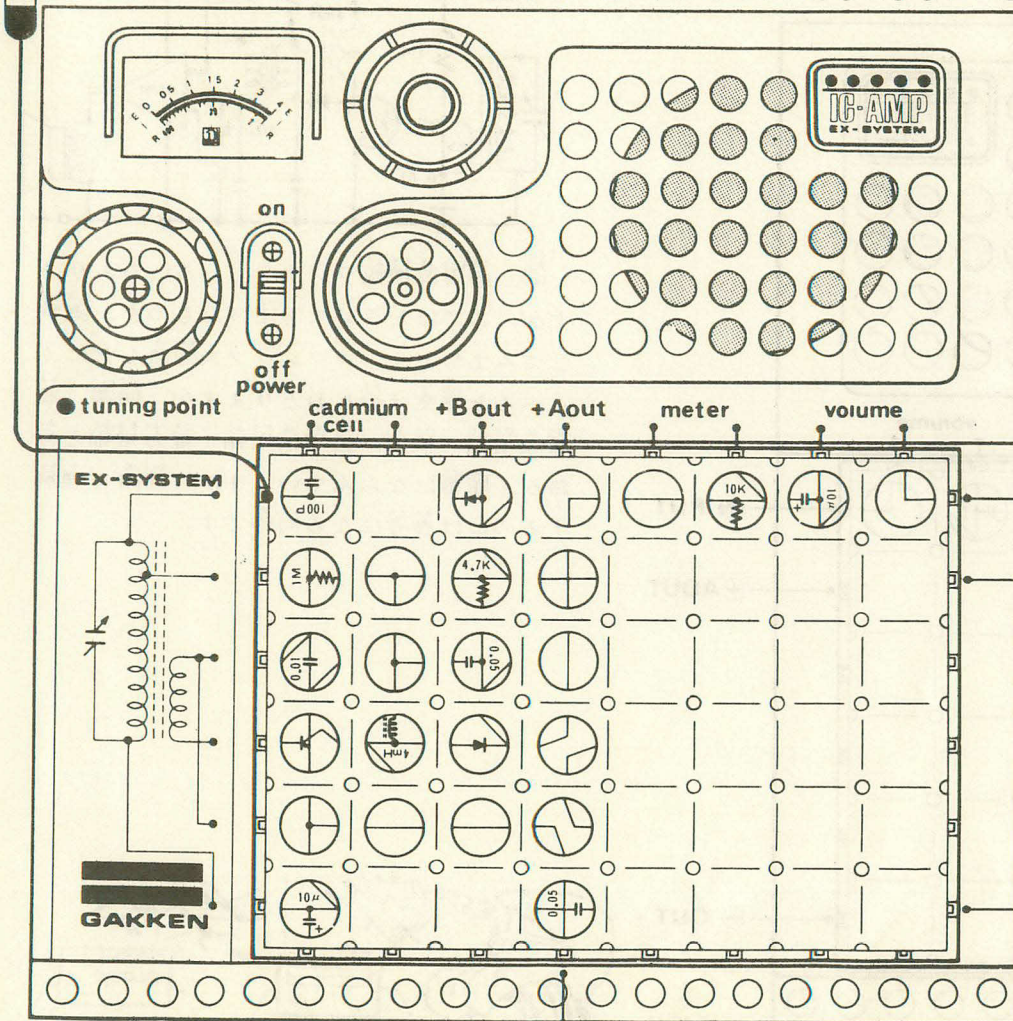
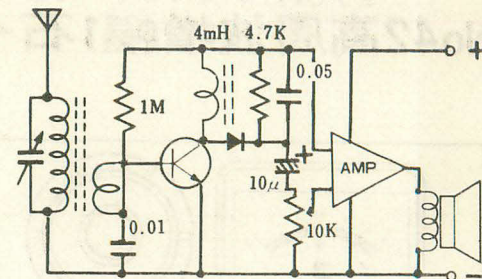
IN PUT

⊕A OUT

⊖ OUT

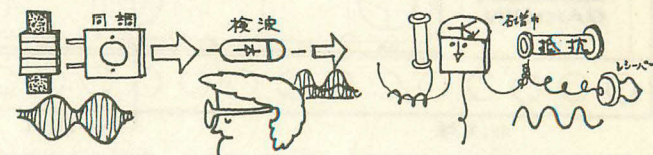
⊖ OUT

ラジオの回路はいろいろあります。ここでは自己バイアス方式のラジオ回路です。前の回路と、どのようにちがうか、またどっちの方が感度がよいか実験してみてください。

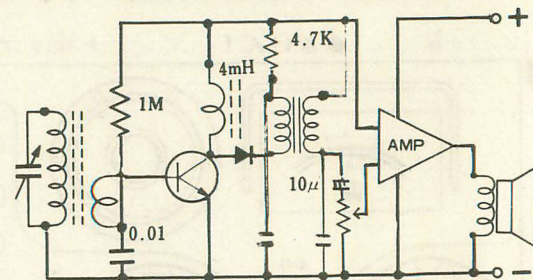
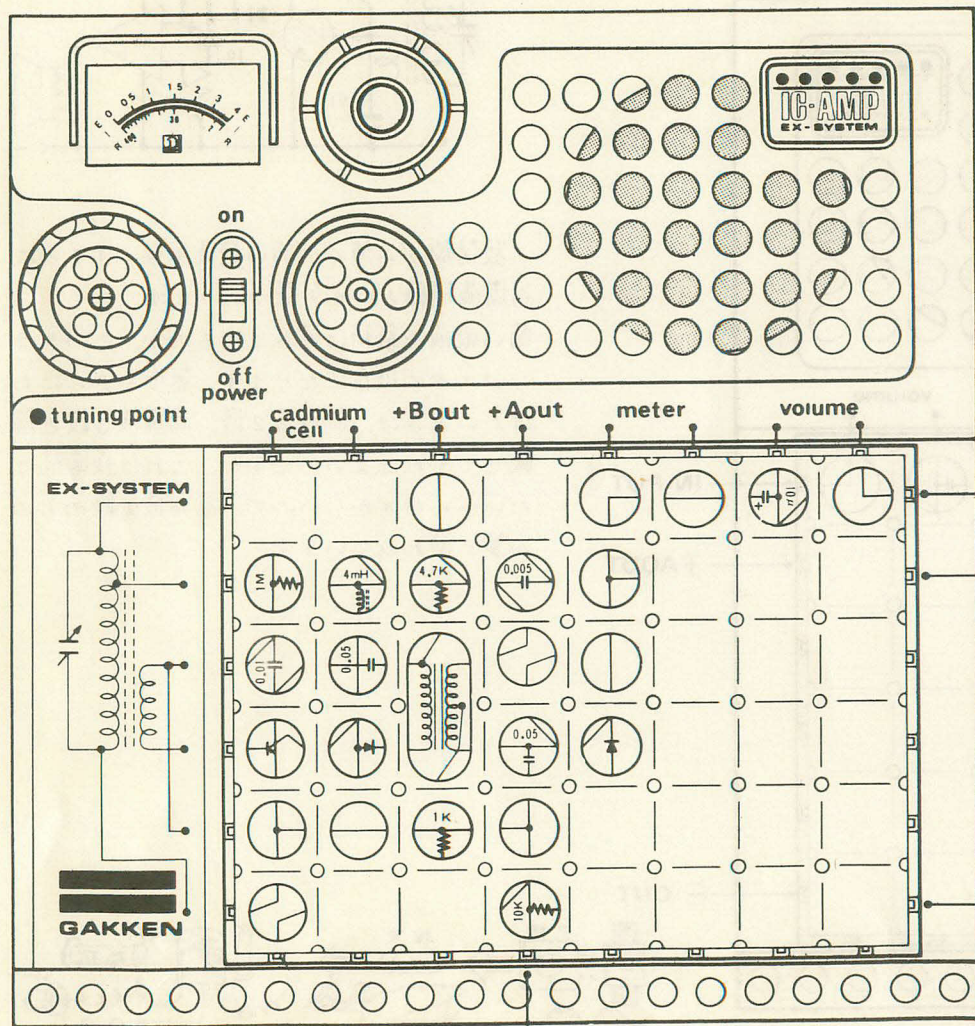
※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.41高周波増幅1石＋ICアンプラジオ（抵抗負荷）

放送局から遠くて弱い電波を強くするのに、高周波増幅という方法があります。

弱い電波を最初に大きくするのが、このトランジスタの役目になります。感度をさらにあげたいときは、高周波2段、高周波3段と増幅してやればよいのですが、これは技術的にたいへんむずかしいので、高周波1段のものが多く使われています。

※注意

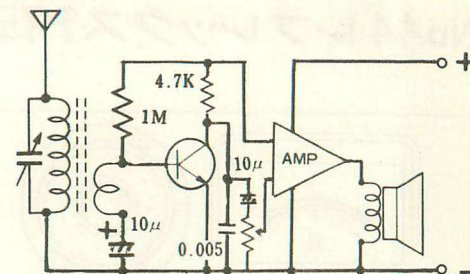
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.42高周波増幅1石＋ICアンプラジオ(トランス負荷)

tuning point
on
off
power
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
GAKKEN
⊖OUT

同じ高周波増幅ラジオでもいろいろありますがここではトランスを使ったものを、実験してみましょう。レフレックス回路などにくらべると感度は少しおとりますが、同調、高周波増幅、検波　低周波増幅　電力増幅と回路が、順番にならんでいますから回路を理解するのには参考になる回路です。

※注意
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

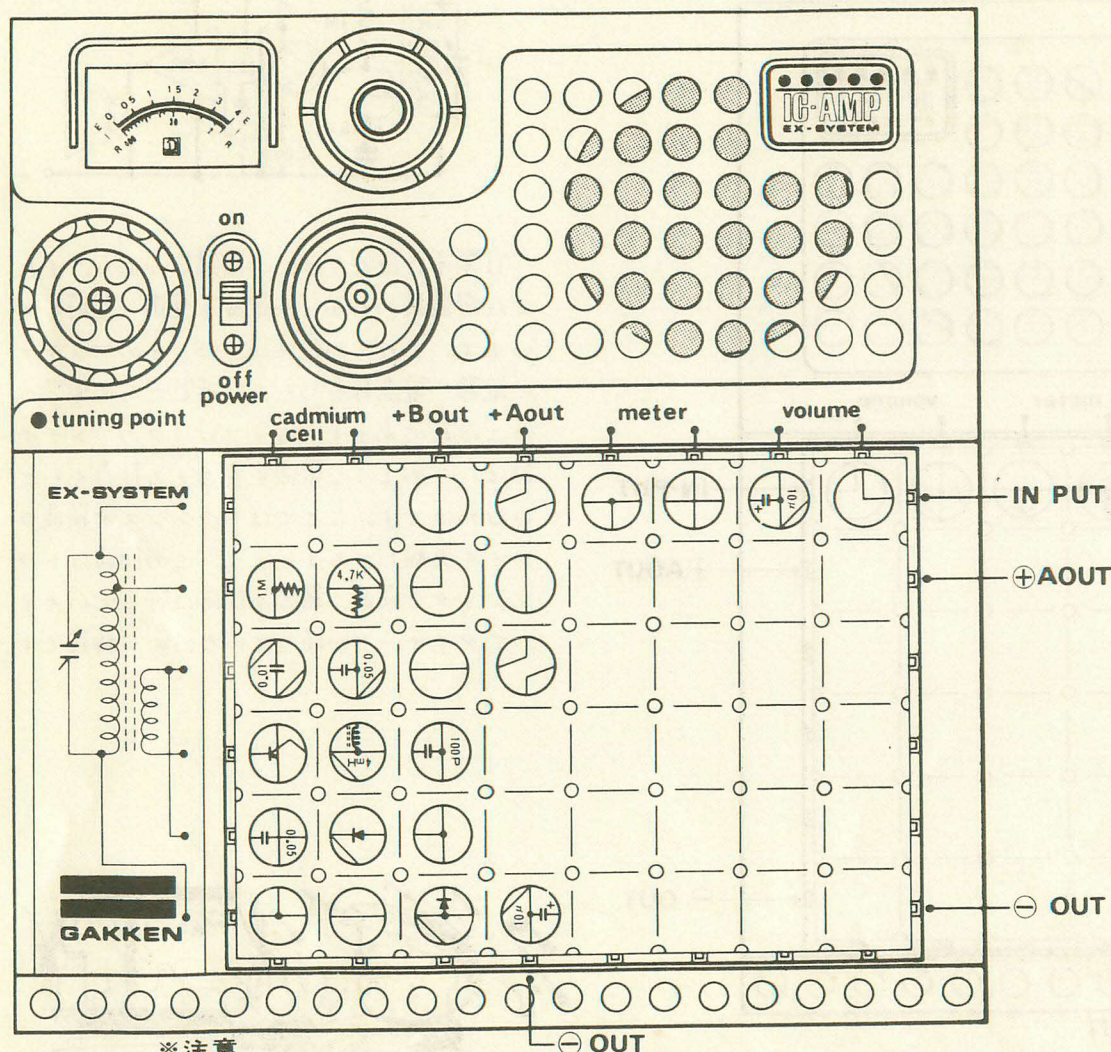
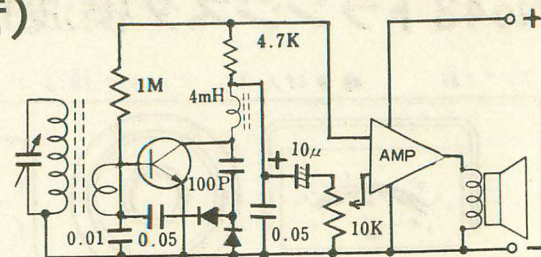
No.43 トランジスタ検波1石+ICアンプラジオ

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

on
off
power
●tuning point
cadmium cell　+Bout　+Aout　meter　volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP EX-SYSTEM
IN-PUT
⊕AOUT
⊖OUT
⊖OUT

日本中にはたくさんの放送局があり、それぞれ周波数のちがった電波を空中へ発射しています。これらの電波は、ラジオのアンテナや電線、電話線をつたわって私たちの家々へはこばれて来ます。電子ブロックのアンテナ線は、そのような電波をとらえる役目をしているわけです。ここではトランジスタ検波ラジオを実験してみましょう。この回路はトランジスタで検波、増幅を同時に行っていますのでダイオードが使っていないのが特長です。

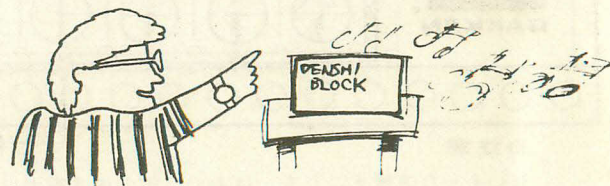
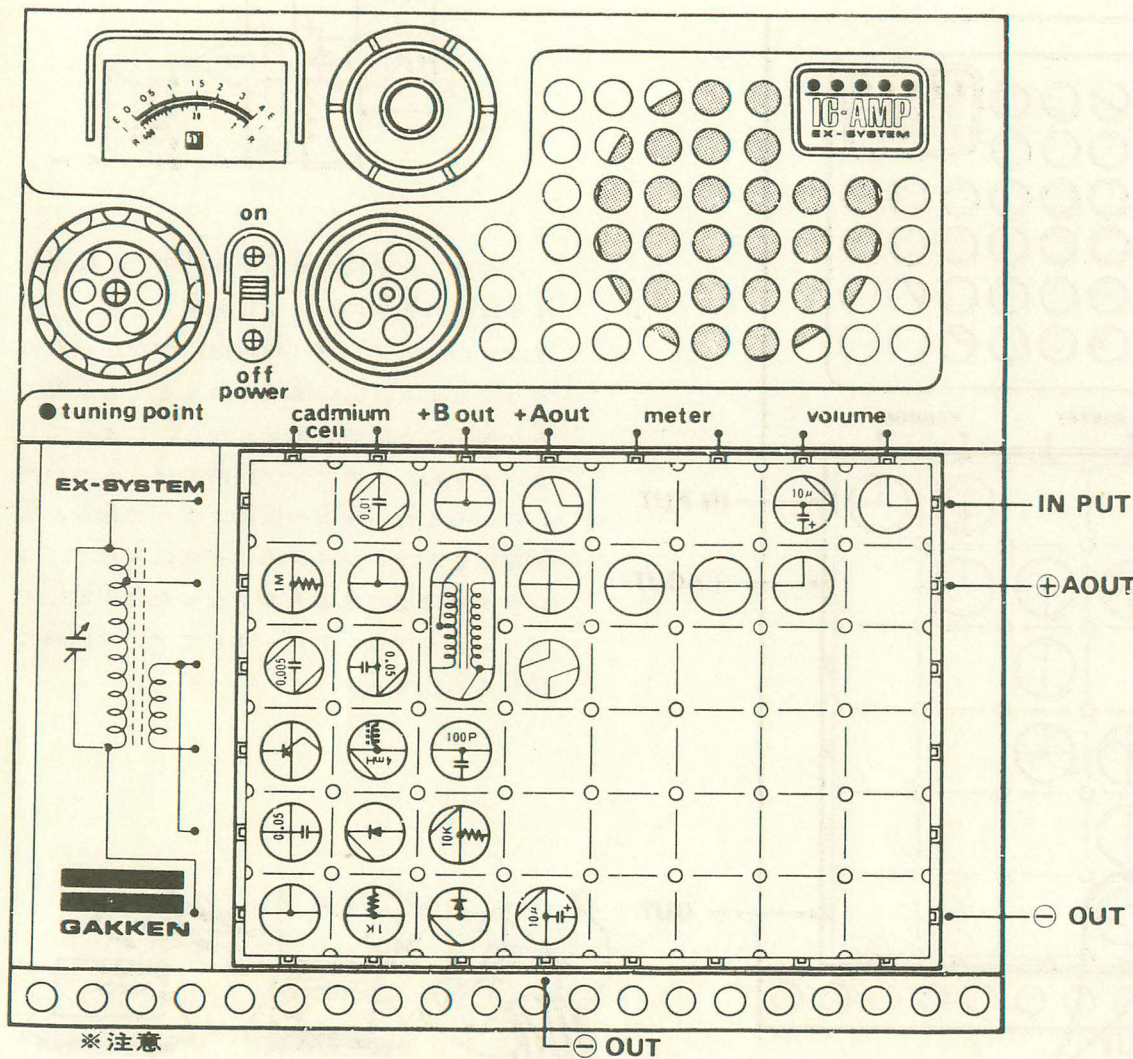
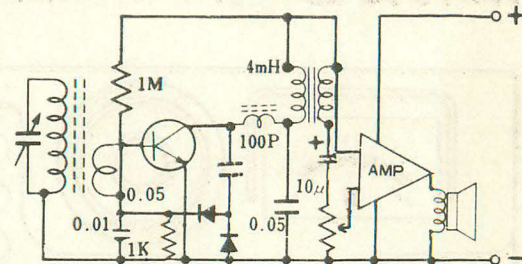
※注意

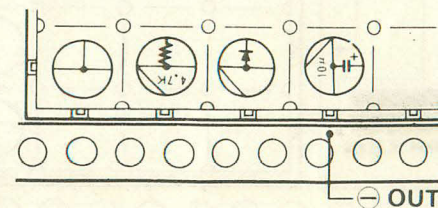
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.44 レフレックス1石+ICアンプラジオ(抵抗負荷)

レフレックス回路は、トランジスタの数をすくなくして感度を上げるのに、たいへんつごうのよい回路です。1つのトランジスタで高周波増幅と低周波増幅の役目をさせるのです。つまり1石で2石のはたらきをさせることになるわけです。

トランジスタが発明されたころ、トランジスタがたいへん高価なものであったためトランジスタの数をへらして感度をあげるよう考え出された回路なのです。

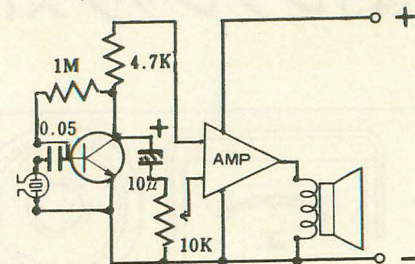
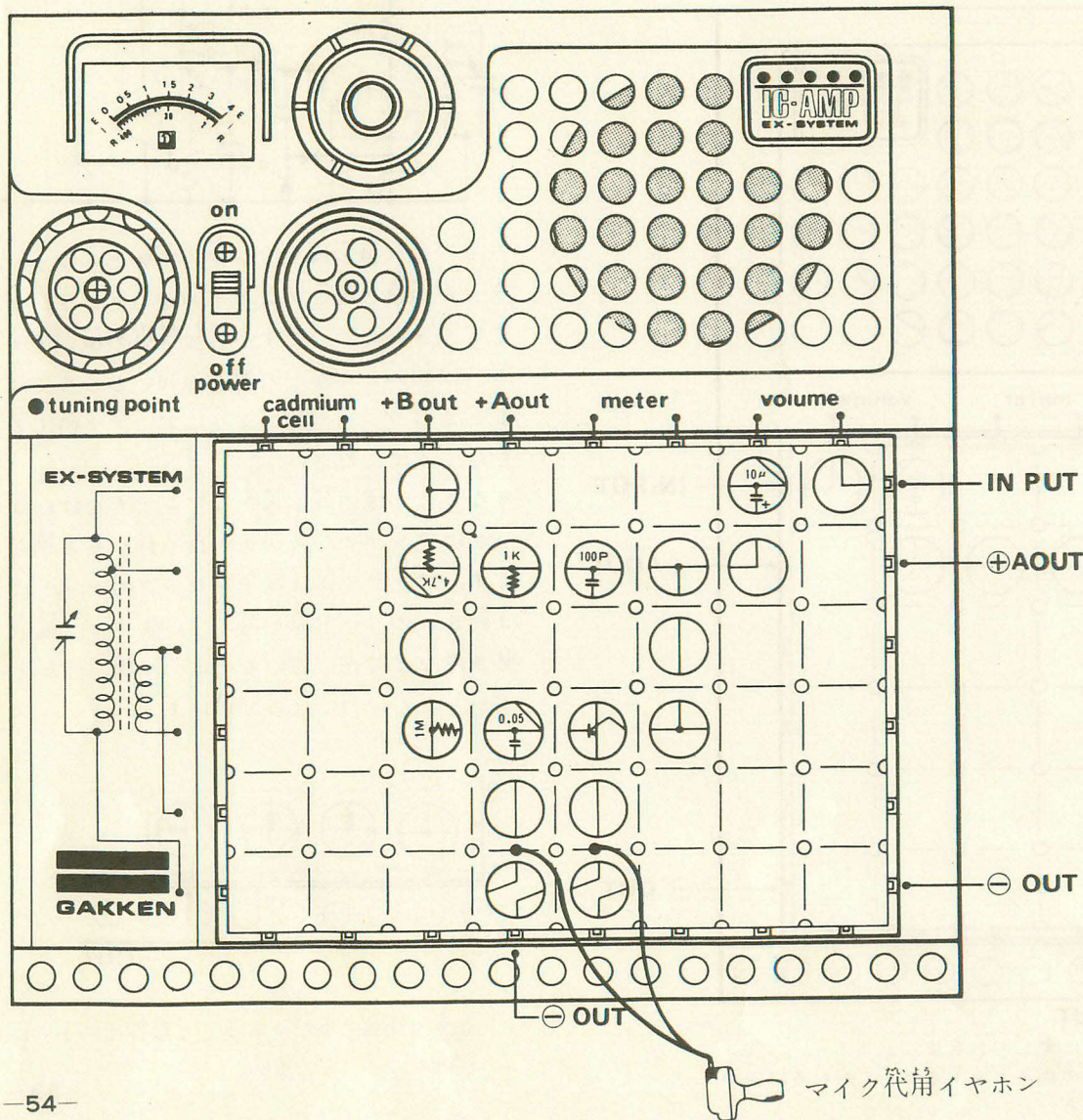
※注意

長いあいだ実験を、しないばあい、中の単3電池は、はずしておきましょう!
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると、こわれるばあいがありますから、じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.45 レフレックス1石＋ICアンプラジオ(トランス負荷)

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+Aout
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
⊖ OUT

モールス練習機やアンプの実験とちがって、ラジオ回路の場合アンテナのえいきょうがとても大きいです。ですから放送局の遠い場所や、鉄筋のビルなどの電波の弱いところでは1～2石ラジオの時のようにアンテナの工夫をしてみてください。

みなさんの家の外へ大きなアンテナをはればいかにアンテナが大切かが良くわかると思います。アンテナ線は電子ブロックのセットには約5mのリード線が入っていますが、電気屋さんなどで売っているビニール線をつかえばかんたんにつくれると思います。

電波の状態で発信するような場合このようにも組んでみてください。

※注意

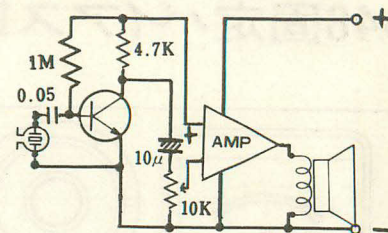
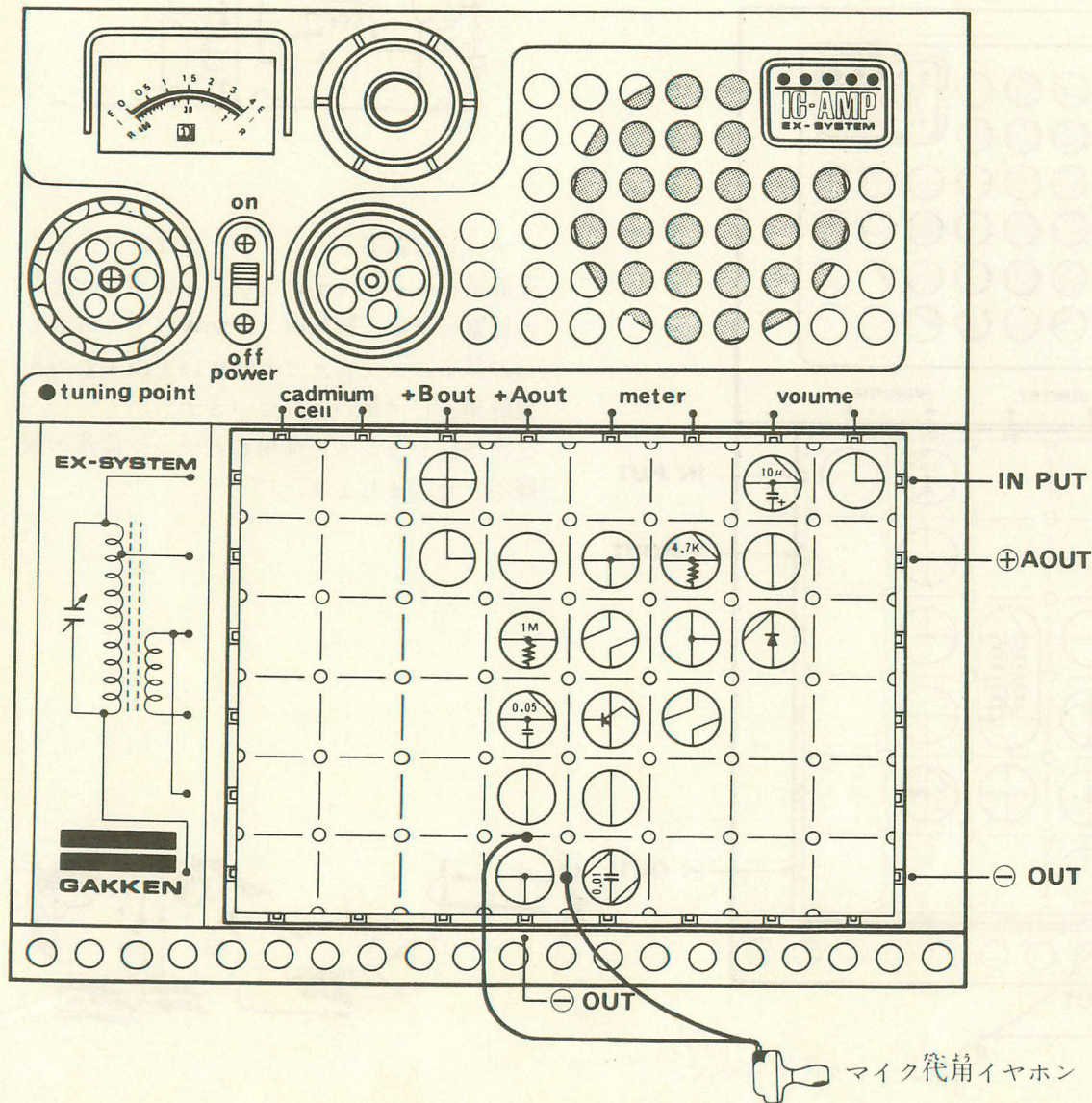
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

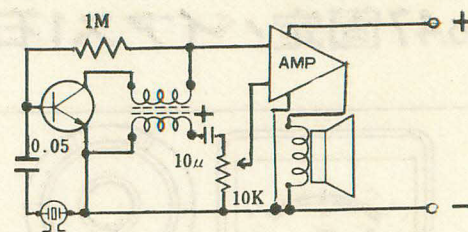
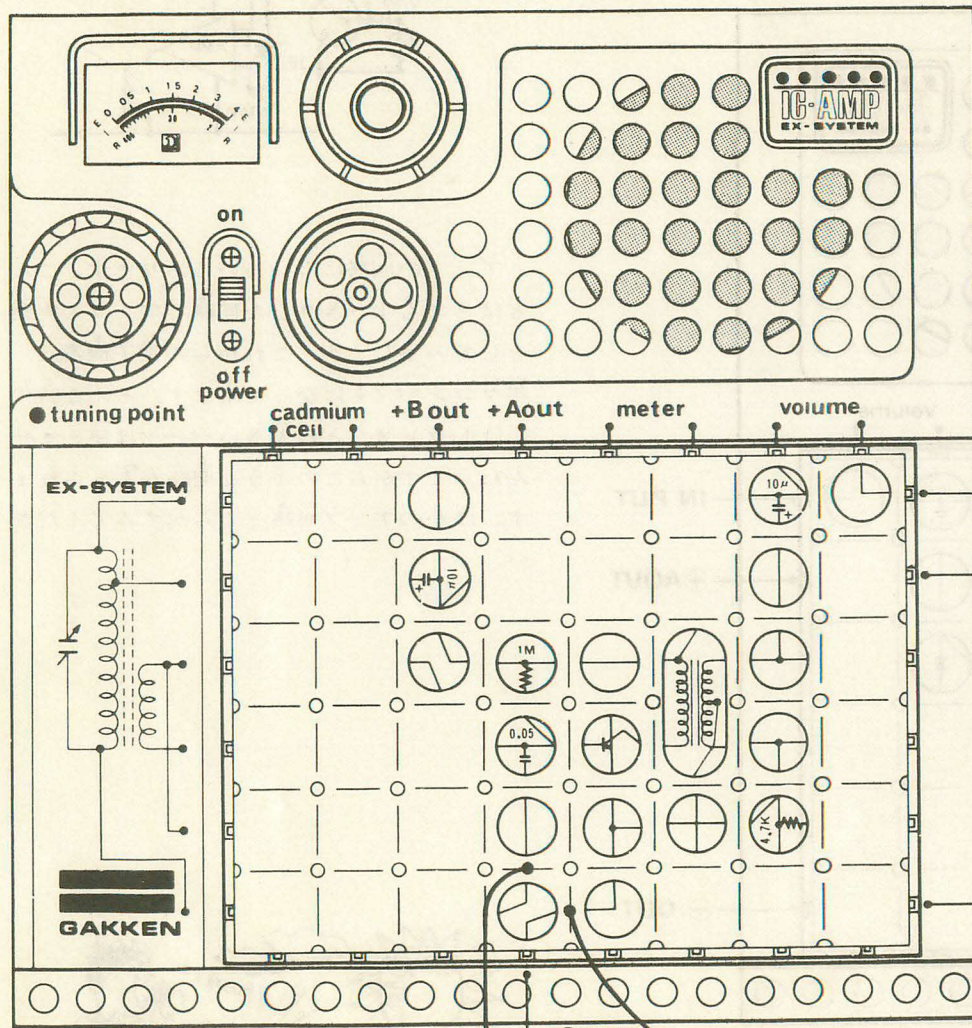
No.46 自己バイアス1石+ICアンプ（抵抗負荷）

みなさんが学校の講堂や運動場で、校長先生やほかの先生のおはなしを聞くときに、マイクロホンとアンプ（増幅機）がなかったらどうでしょう。広い場所では、とても全部の人が聞くことはできませんから、こまってしまいますね。このアンプ回路では、人の声や、いろいろな音の強弱や振動によって起きた音声電圧をトランジスタのベースに入れて、コレクタ側に出て来る大きくなった音声電圧をボリュームでコントロールしてアンプ回路に信号を入れてます。

マイク代用イヤホン

No.47 固定バイアス1石+ICアンプ(抵抗負荷)

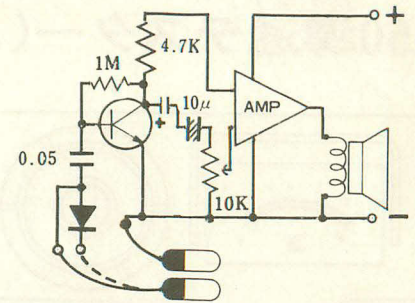
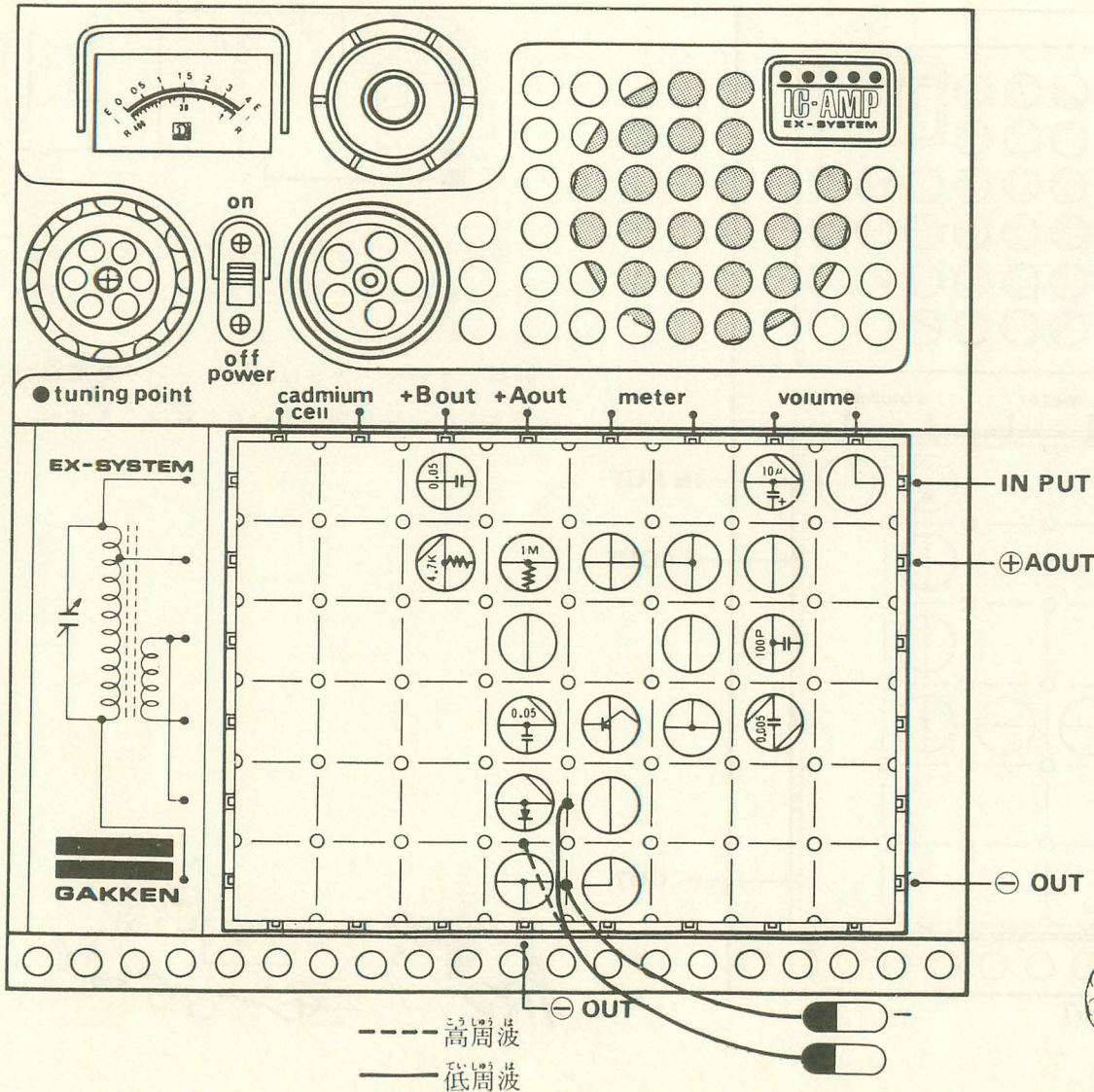
on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT
10μ
4.7K
1M
0.05
0.01

マイク代用イヤホン

アンプの回路にもいろいろあります。こんどはとてもすっきりした回路でアンプの実験をしてみましょう。これからの電子機器は、年々コンパクトになって来ます、そんな時代にはトランスなどの大きいパーツは使えませんね、ですからこのような回路が考えられます。ほかのアンプ回路とくらべてみてください。

No.48固定バイアス1石＋ICアンプ（トランス負荷）

アンプの出力は、ワットでよばれています。家庭用のラジオは1W（ワット）あれば充分な音量ですが、拡声機では50W以上もあるものが多く、ステレオでも20W以上出るものが家庭用として用いられています。ここではトランスを使用したアンプ回路の実験をしてみましょう。

No.49 1石+ICアンプシグナルトレーサー

on
off
power
tuning point
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT
0.05
10μ
4.7K
1M
100P
0.05
0.005

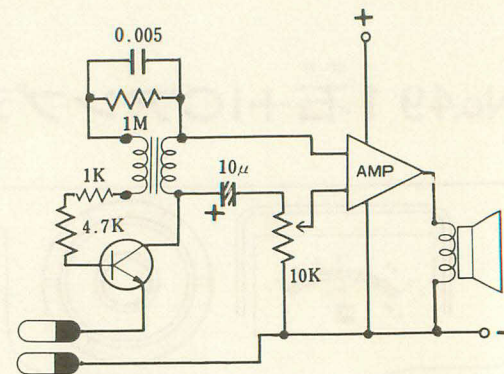
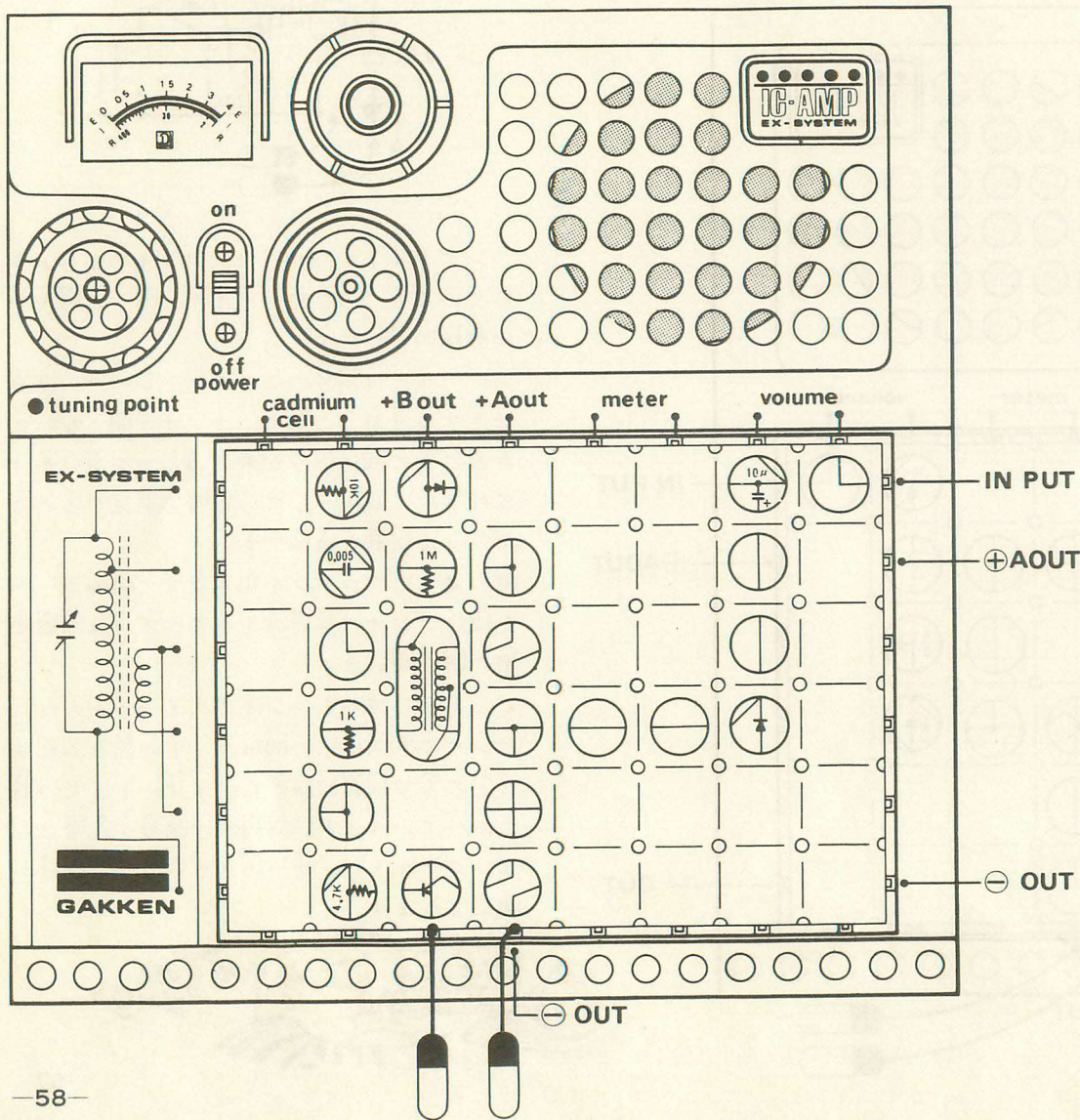
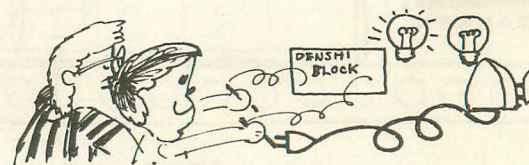
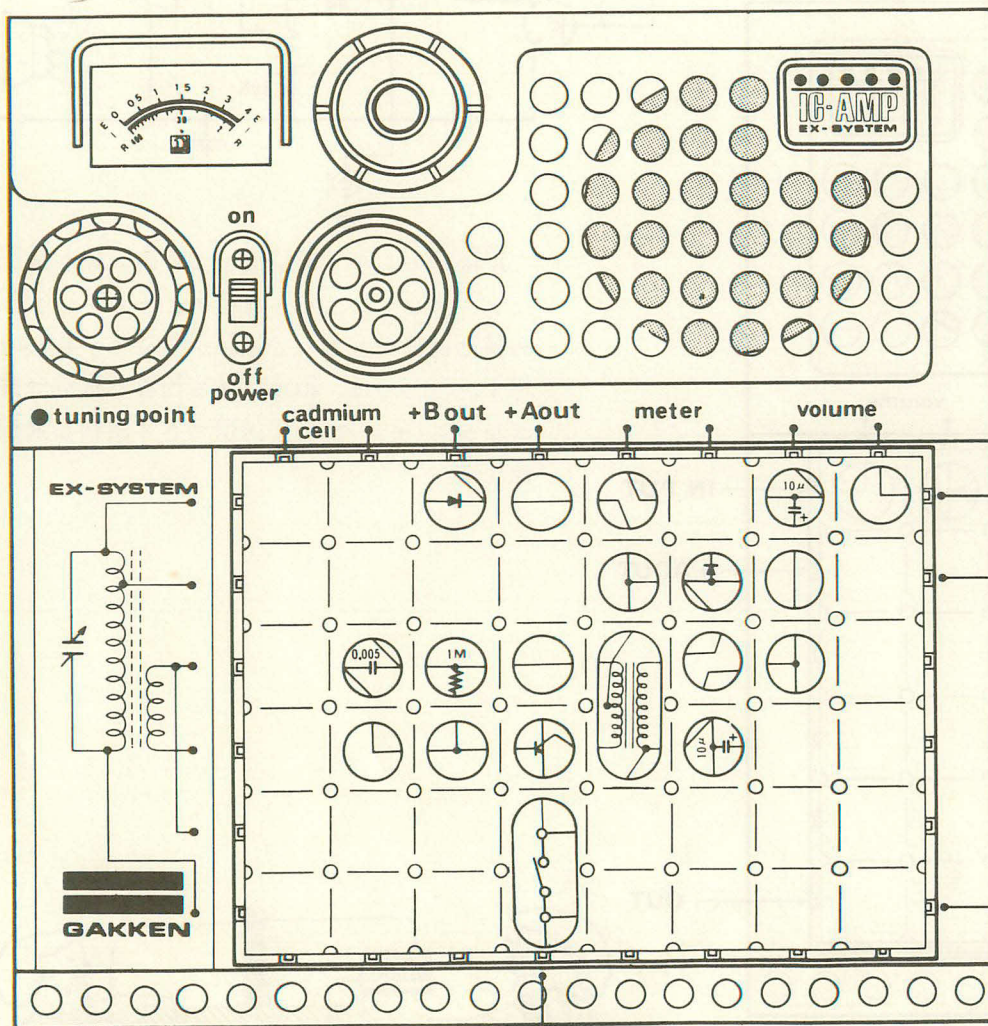
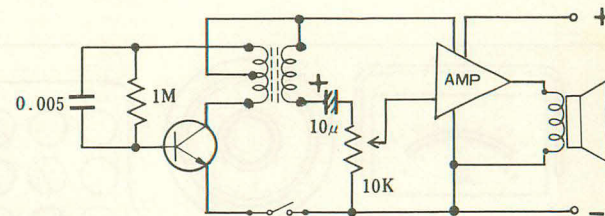
---- 高周波
—— 低周波

シグナルトレーサーは、ラジオのこしょうしているところを見つけ出す、ラジオ修理用の機械の一つです。

シグナルとは信号のことで、トレーサーは道せきすると言うことで、ラジオが聞えないときどこまで放送信号が来ているかを追いかけて行き、こしょうしている所を発見するのにたいへん便利な機械です。

図のようにブロックを組み立てて60cmコードを使いラジオの高周波をしらべる時は高周波用の所を使います。

こしょうしているラジオのスイッチを入れ、ラジオの⊖側に⊖の60mコードの先をふれさせ⊕の方で同調回路からダイオードまでの道にふれていきます。高周波の部分が正常ならばシグナルトレーサーのスピーカから放送が聞えてきます。

No.50導通テスター(スピーカ式)

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
10K
0.005
1M
1K
4.7K
10μ

導通テスターは線が切れているかどうかを調べる機械です。電球やアイロン、モーターなどの断線を調べてみましょう。
断線していないときは、ピーという発振音がでますが、線が切れていると音はでません。

No.51 モールス練習機(スピーカ式)

モールス信号も、もううまく打てるようになりましたか？さあここではスピーカ式のモールス信号の練習機です。うまく打てるようになったら友達などとモールス通信をやってみよう。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.52 片接地モールス電信機(モニター付)

on

off

power

● tuning point

cadmium cell

+B out

+A out

meter

volume

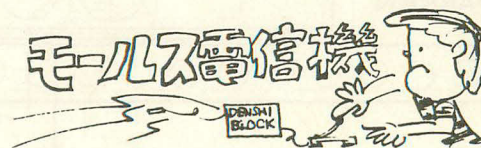
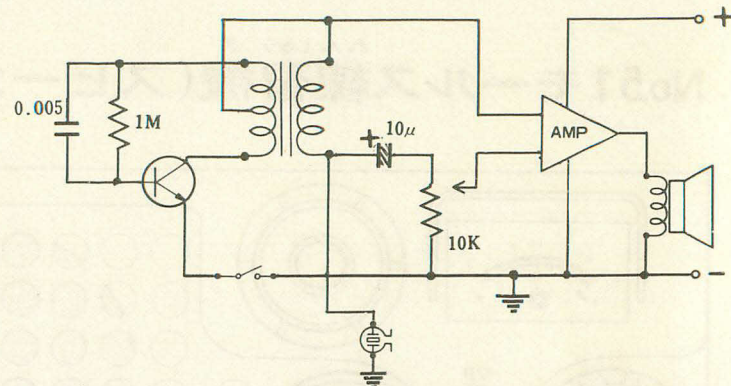
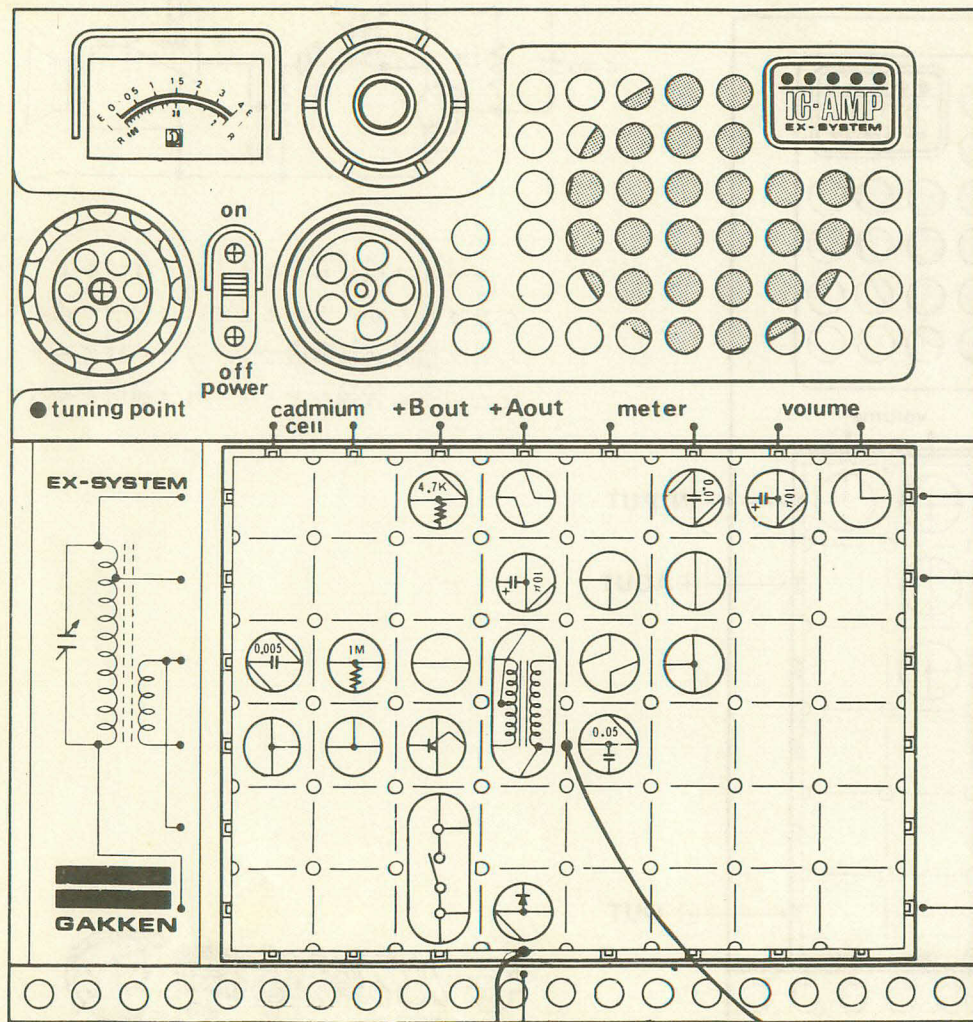
EX-SYSTEM

GAKKEN

IN PUT

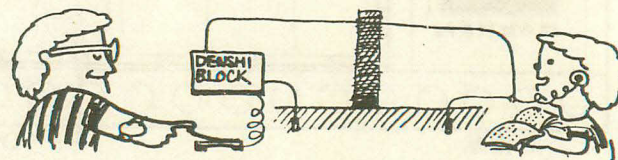
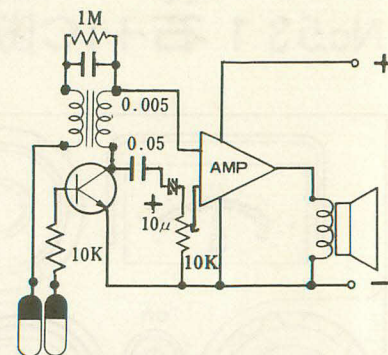
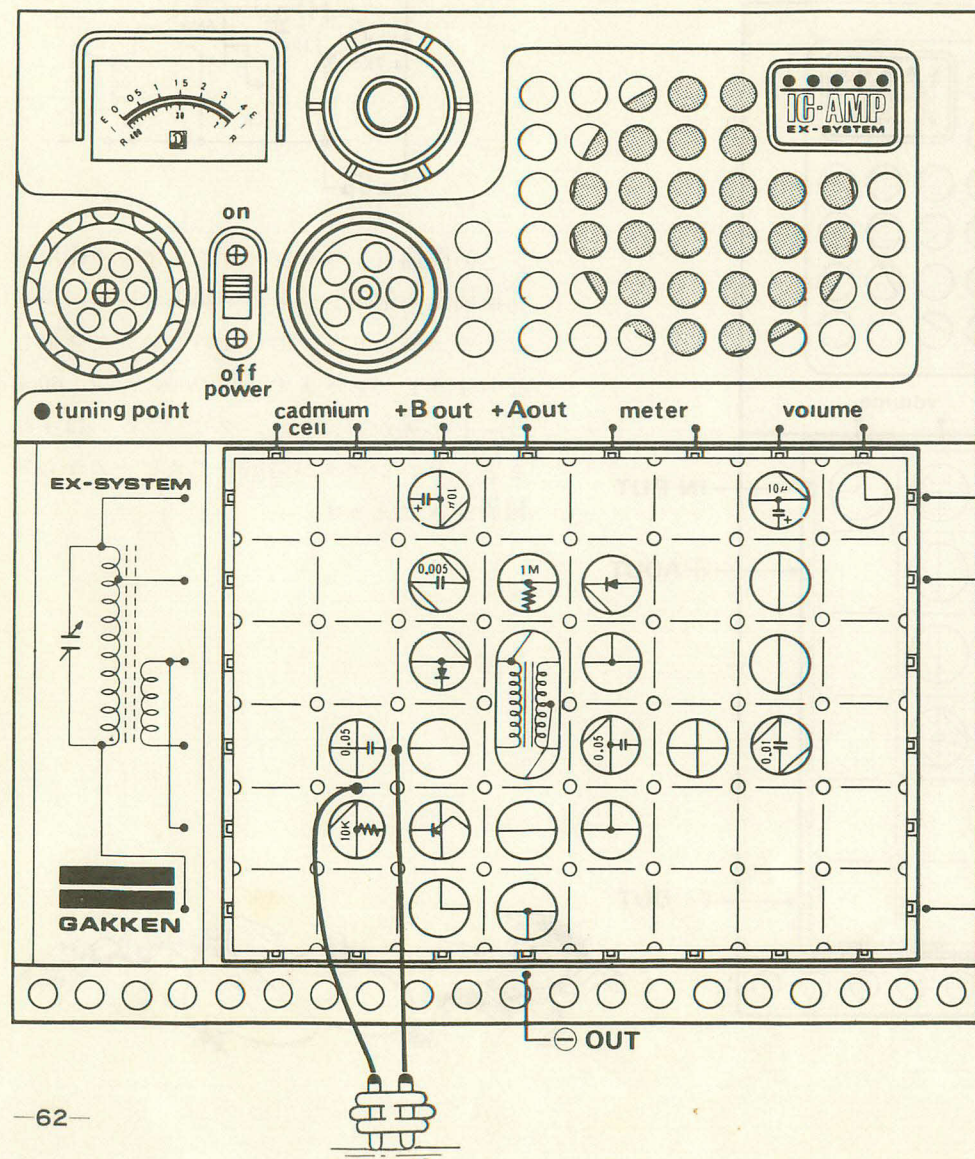
⊕AOUT

⊖ OUT

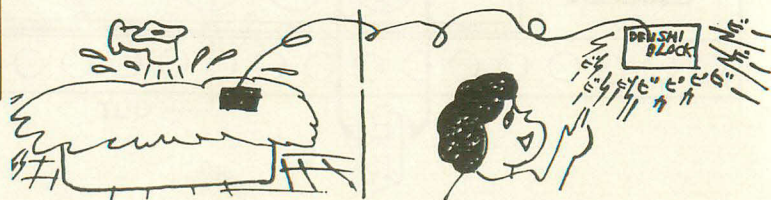
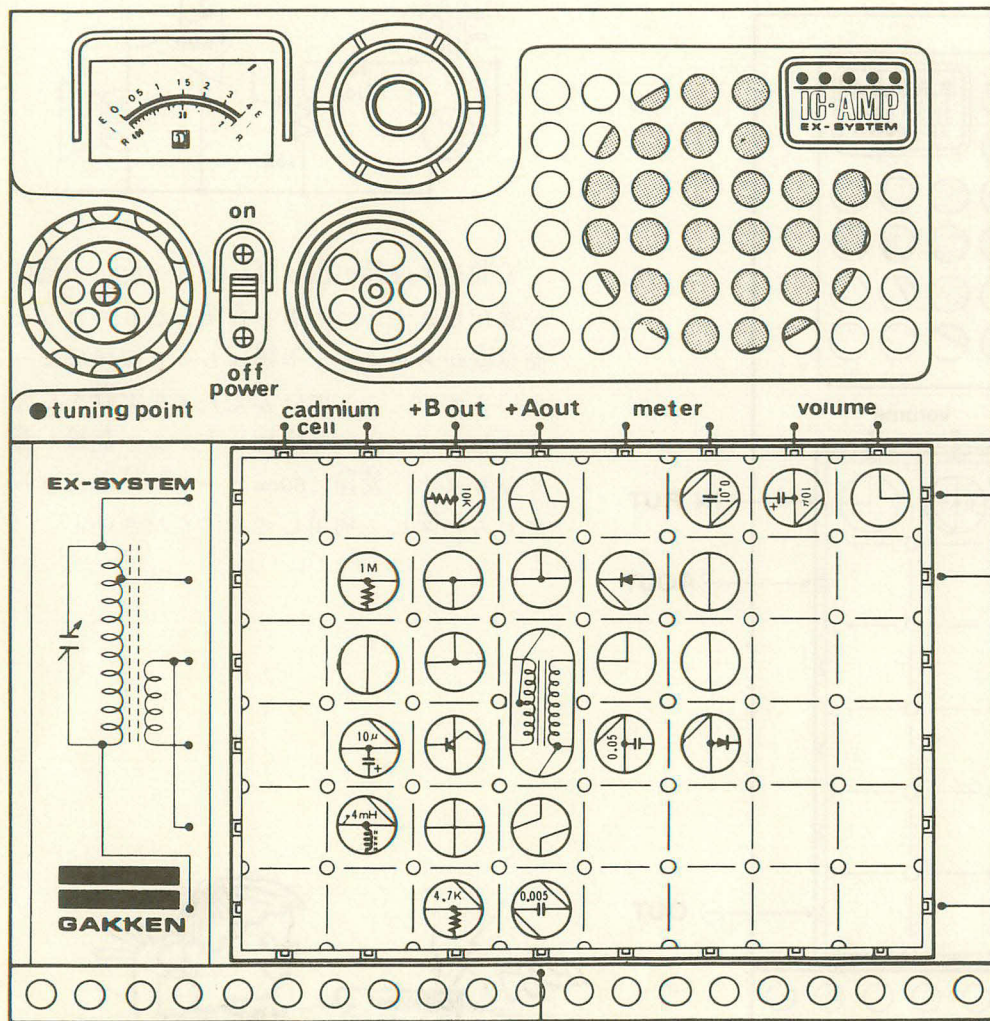
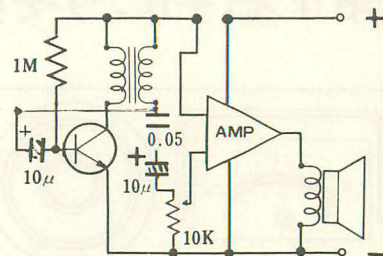
⊖ OUT

片接地モールス電信機とは片側の線を地面にアースしておこなう通信のことです。1本の線で通信できるので電線が半分ですむわけです。ここでは、相手に送る内容を自分で聞きながら(モニター)、送信できる便利な通信機です。

No.53 1石+IC断線警報機

tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

この回路はトランジスタのスイッチ作用と発振回路を応用したもので60cmコードの先をジュラコンクリップでつないでおいて発振しないようにしておきます。何かが線にふれ、60cmコードの先がジュラコンクリップからはずれるとトランジスタが発振してスピーカから警報音がきこえます。

No.54 1石+IC水位報知機

この水位報知機も発信回路の応用です、水道の水もわずかながら電流を通すのでこのような実験ができるわけですね。

図のように60cmコードとジュラコンクリップで電極を作って、お風呂などの水を入れる時に使用してみましょう。

電極が水にふれるとトランジスタのベースにバイアス電流を流して発振し水位を知らせてくれます。

No.55 1石+IC電子すいみん機

みなさんはどんなときに、一番ねむたくなりますか？良い天気でポカポカあたたかくなるとなんとなくねむたくなりますね。

又雨だれの音でもねむたくなるでしょう。

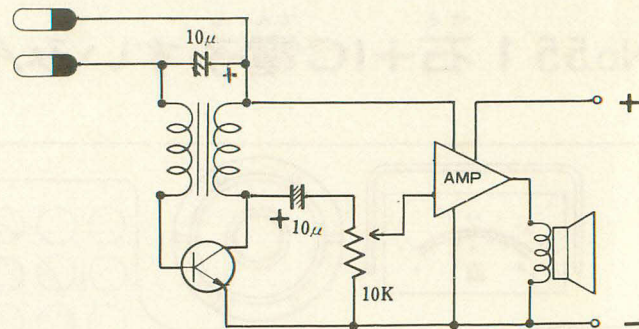
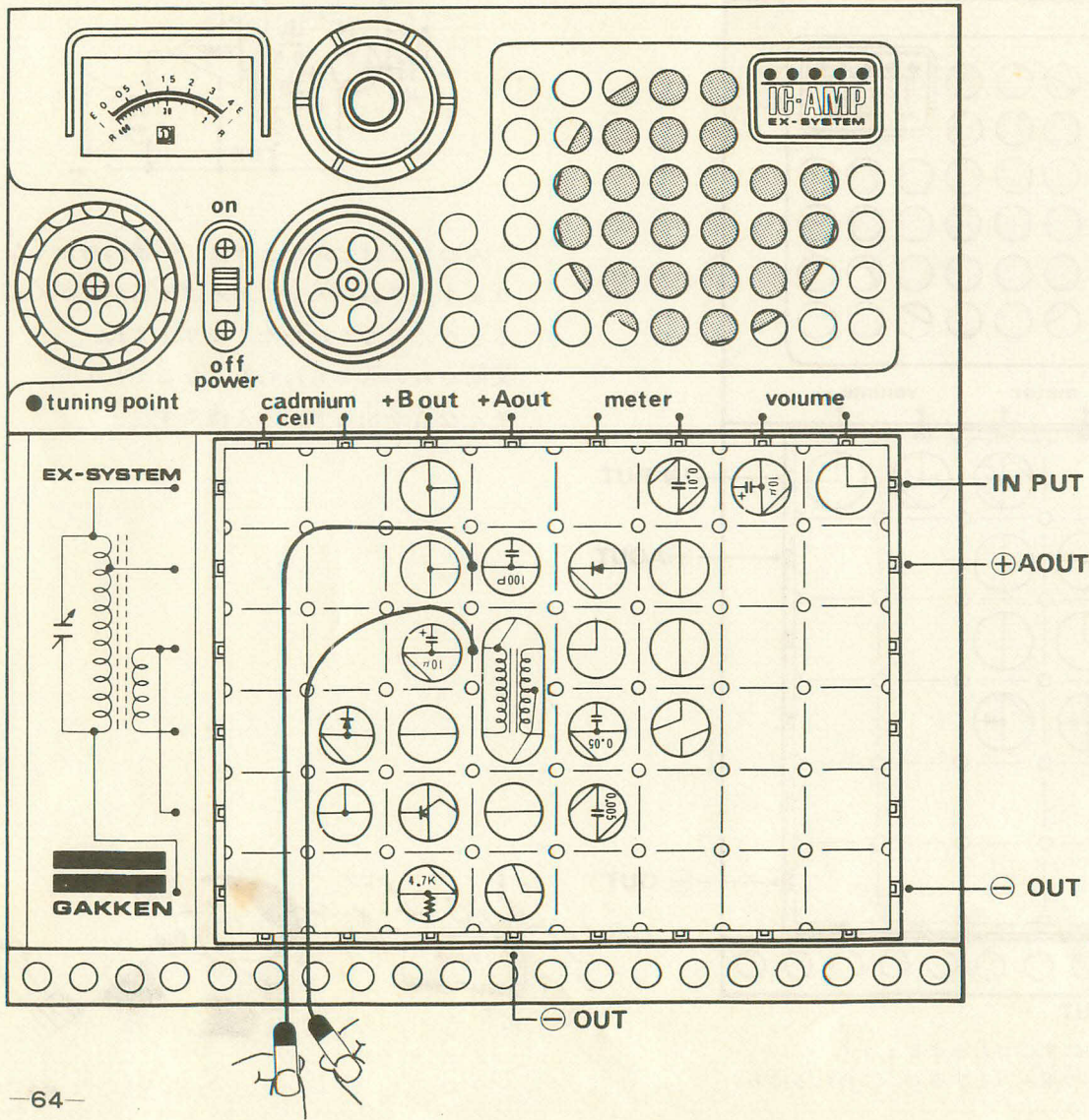
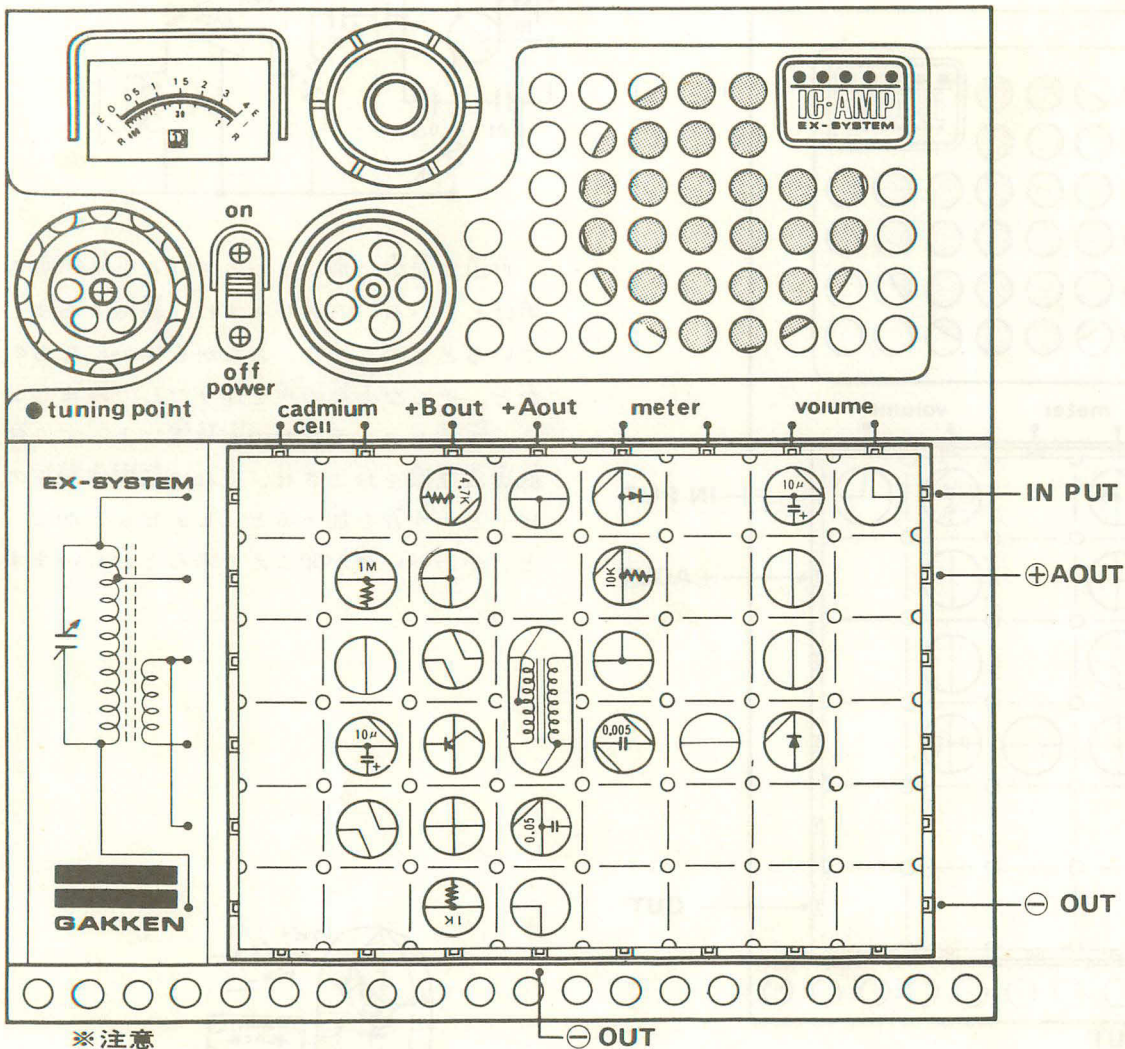
そんな音が出るすいみん機です。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！

説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.56 1石＋ICうそ発見機

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

人間の手は汗の出る量によって皮ふの抵抗が変化します。この事を利用したものにうそ発見機があります。本物はもっと複雑になっていますが、ここではかんたんな実験をしてみましょう。皮ふの抵抗が下がると発振が速くなります。友達に60cmコードの先をにぎってもらい楽しく利用してみてください。

No.57 1石+ICメトロノーム(スピーカ式)

IC-AMP
EX-SYSTEM

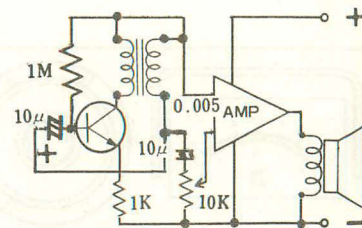
on
off
power

● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume

EX-SYSTEM
GAKKEN

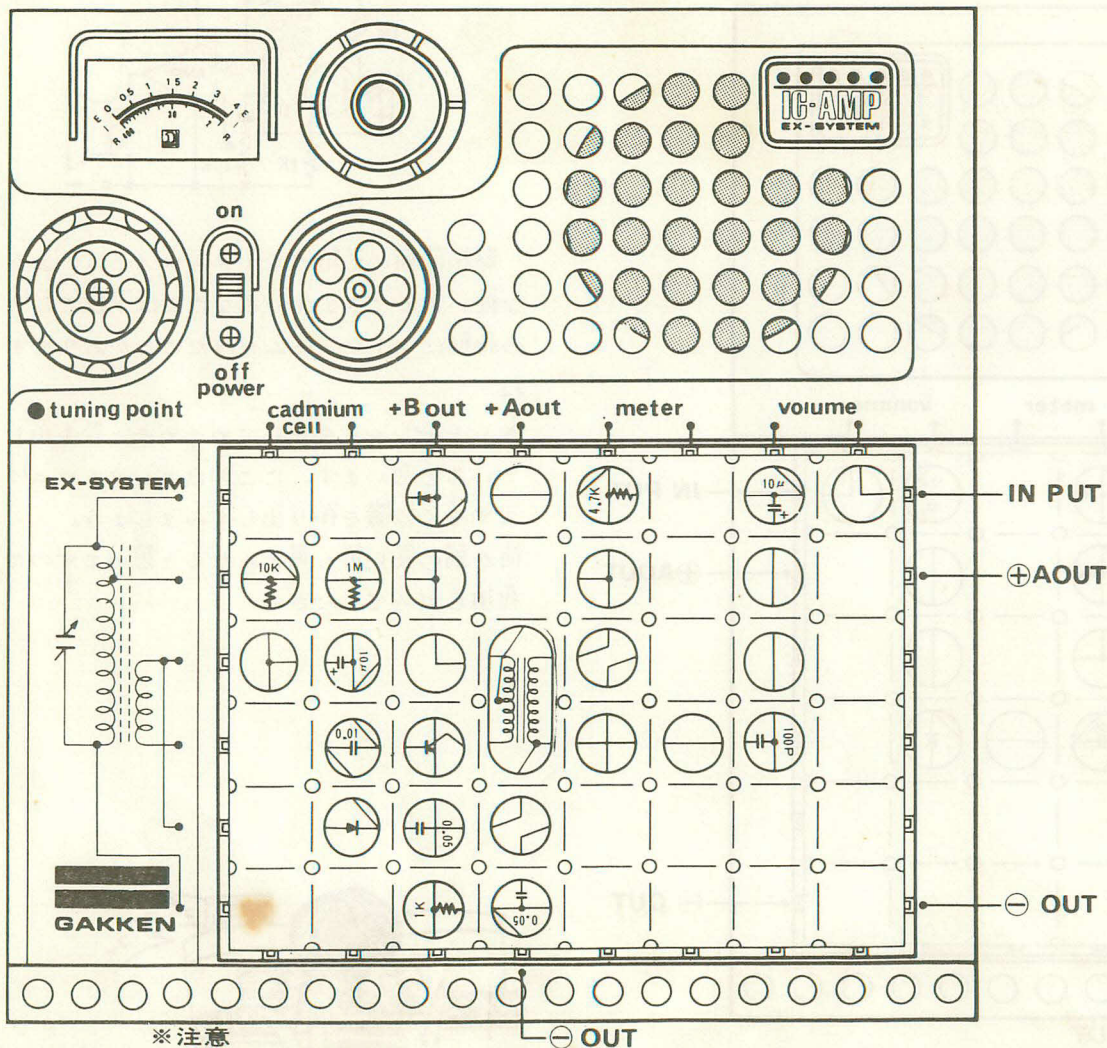
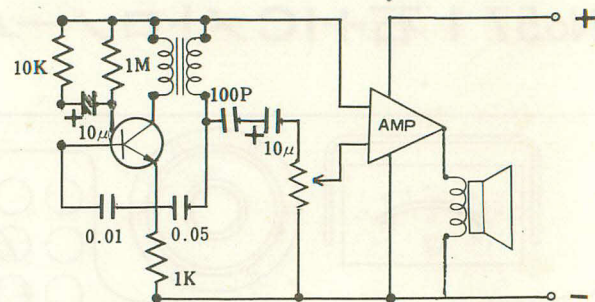
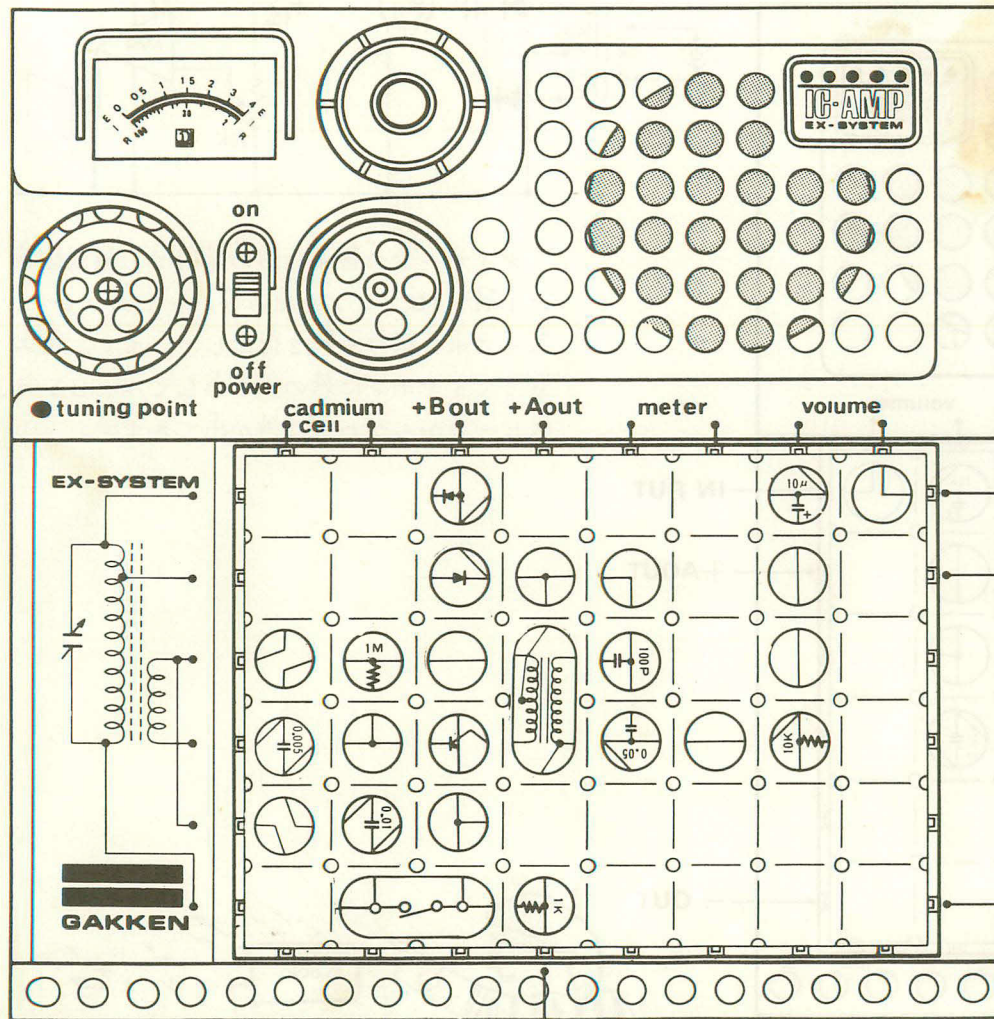
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

※注意

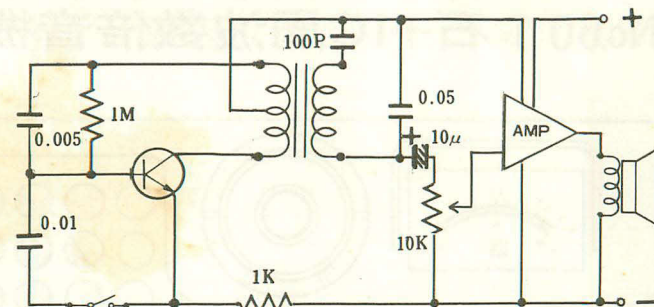
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

発振回路の応用ですがメトロノームのような使い方ができます。みなさんは学校で音楽の時間にメトロノームをみたことがありますね。

きっとゼンマイをまいてカチカチと音を出していると思います。ここではエレクトロニクスでそんな音を作り出してみましょう。

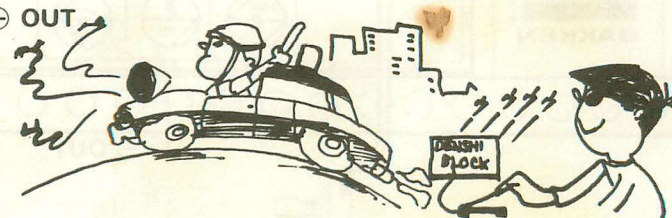
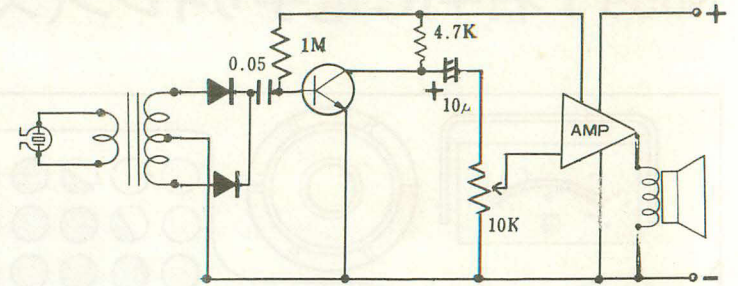
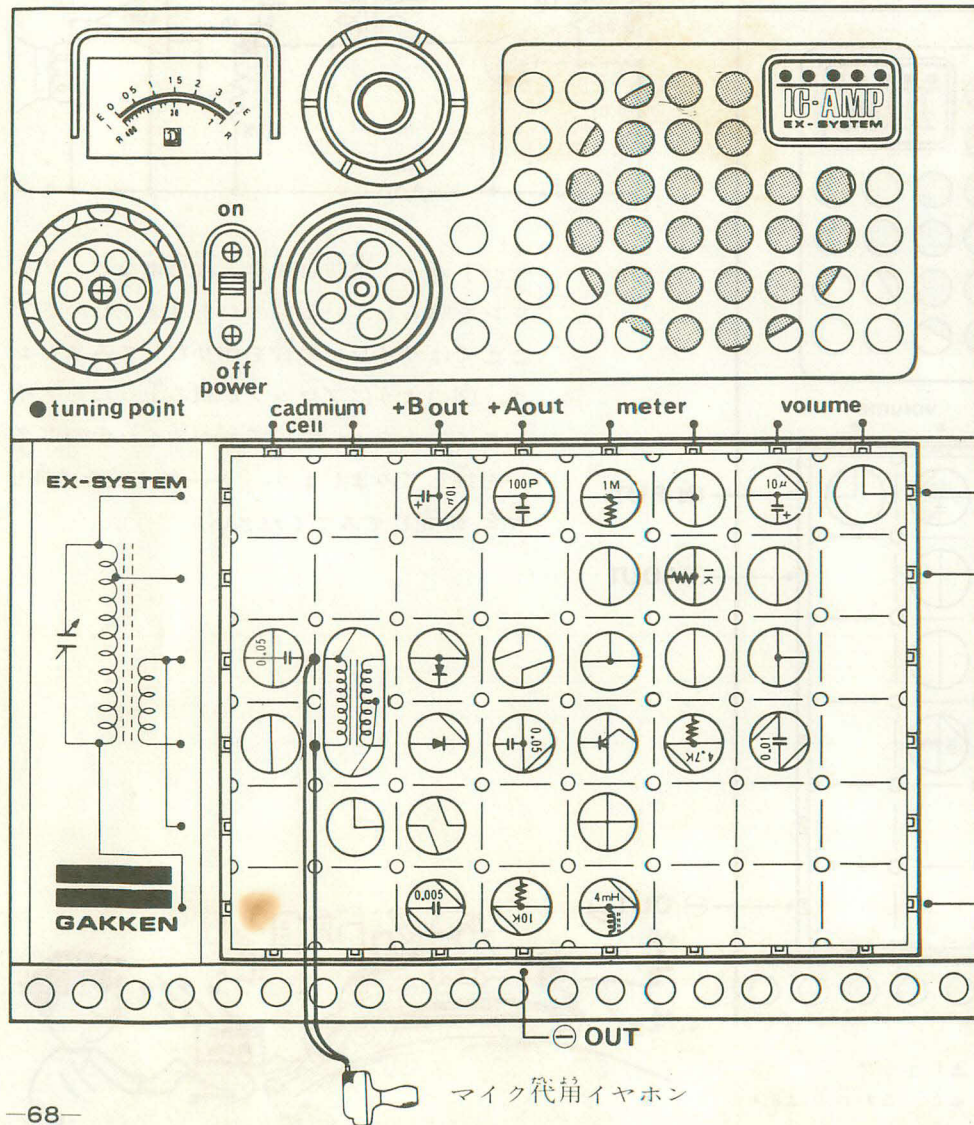
何か別の使い方も考えられると思いますので利用してみてください。

No.581 石+IC電子小鳥（スピーカ式）

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

野山で元気に飛びまわっている小鳥の鳴き声にも、いろいろありますね。親鳥にあまえているときのものや、おなかをすかしたものなど、そんな小鳥の声を作りだしてみましょう。抵抗とコンデンサの充放電によって、超低周波発振をおこさせ、それに低周波発振のピーという音を加えると、ピョピョとかピーと、かわいい音が聞こえて来るとおもいます。

※注意

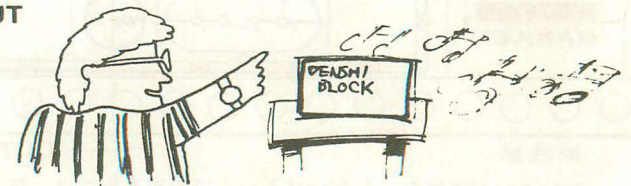
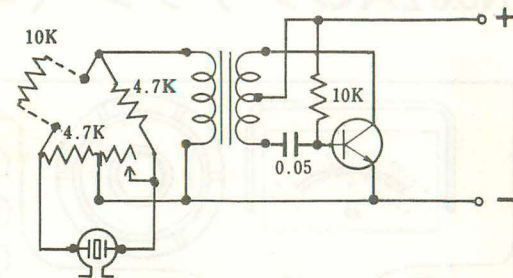
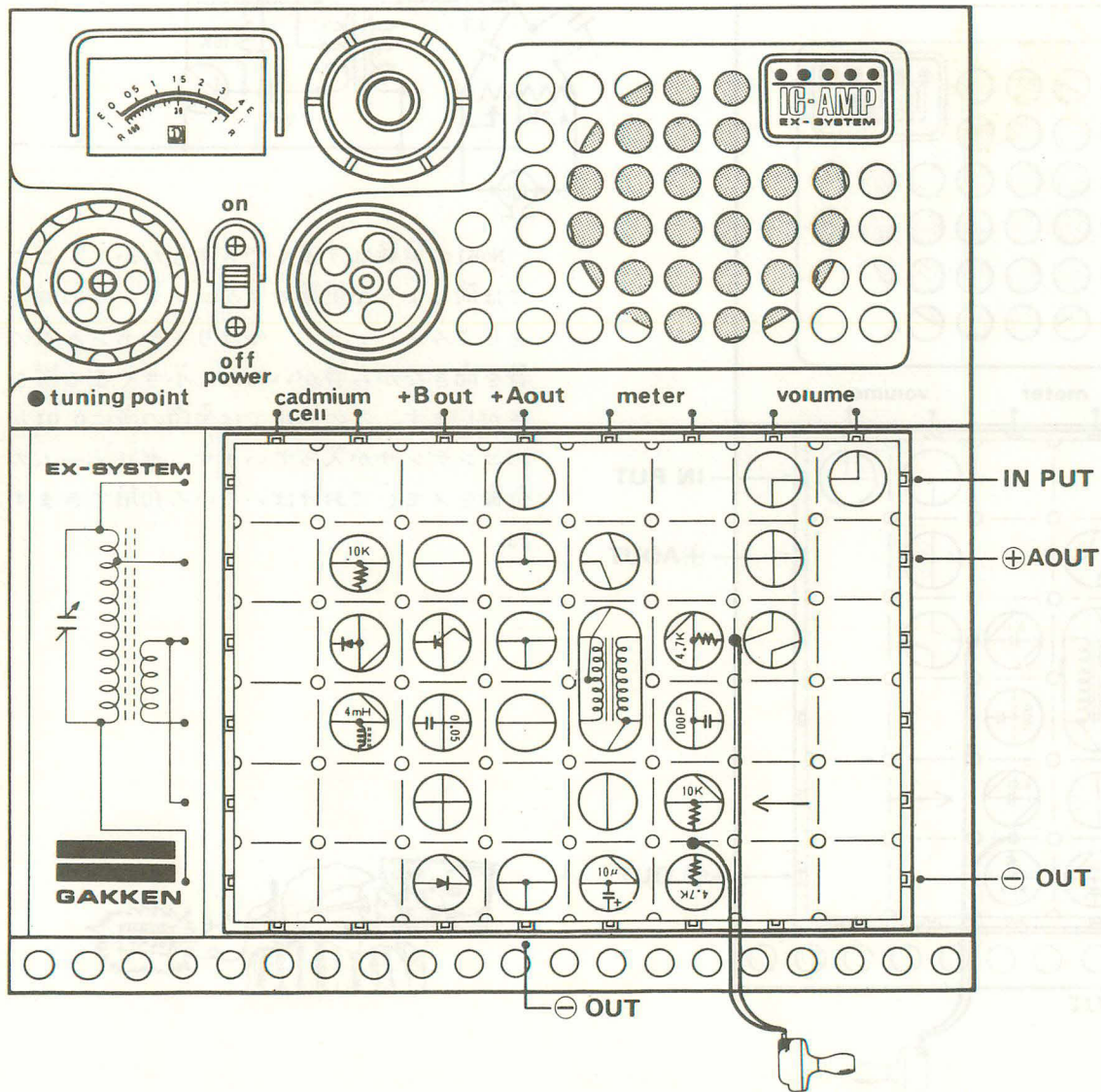
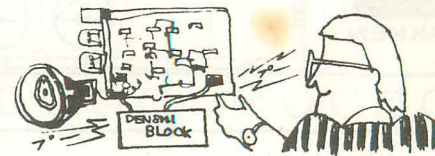
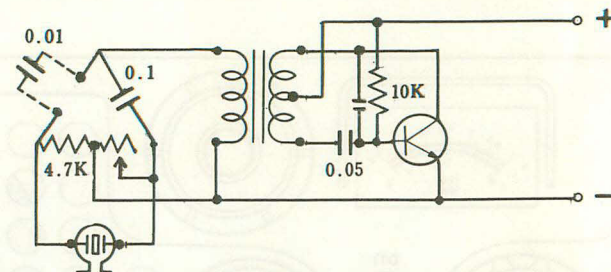
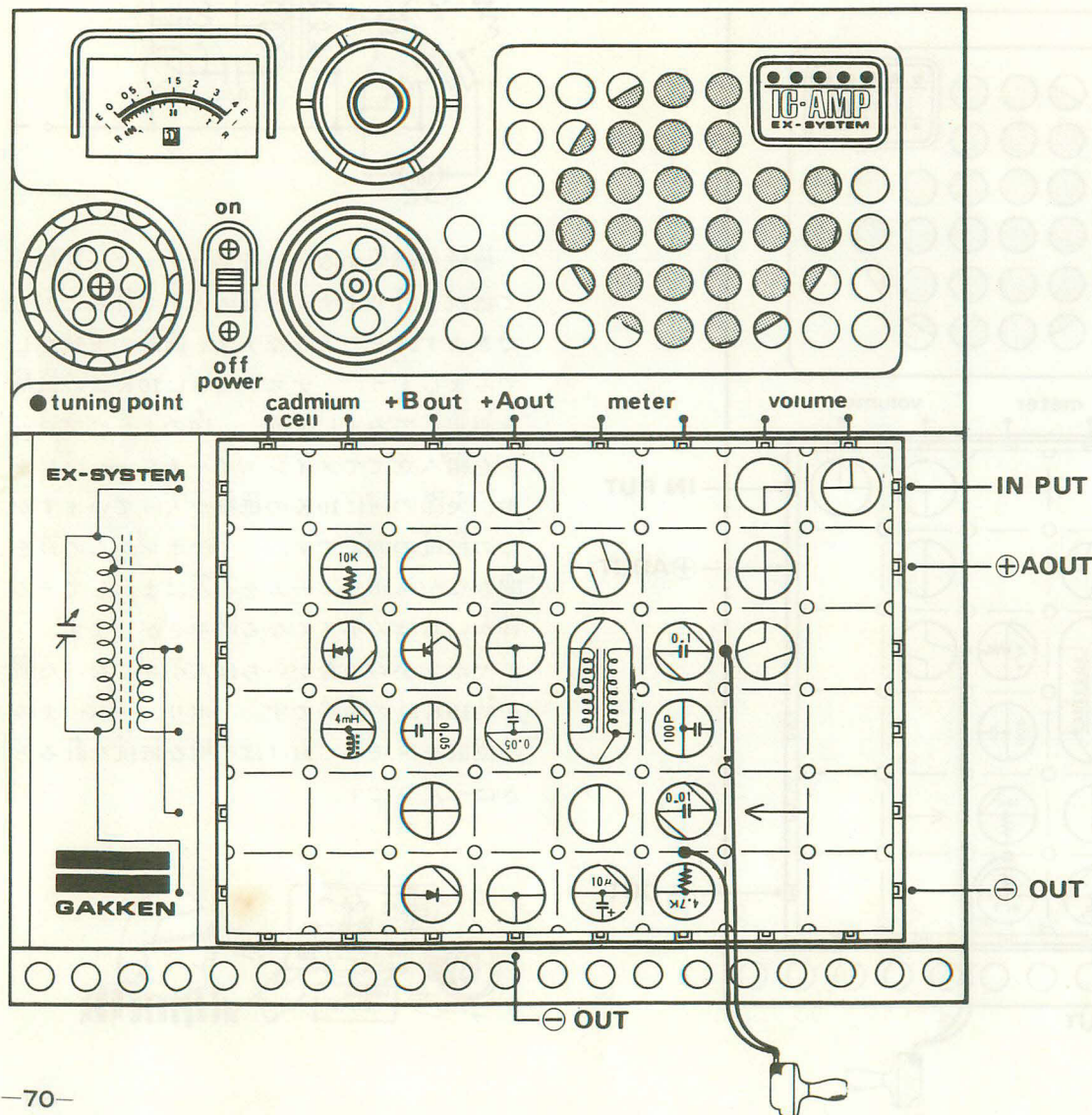
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

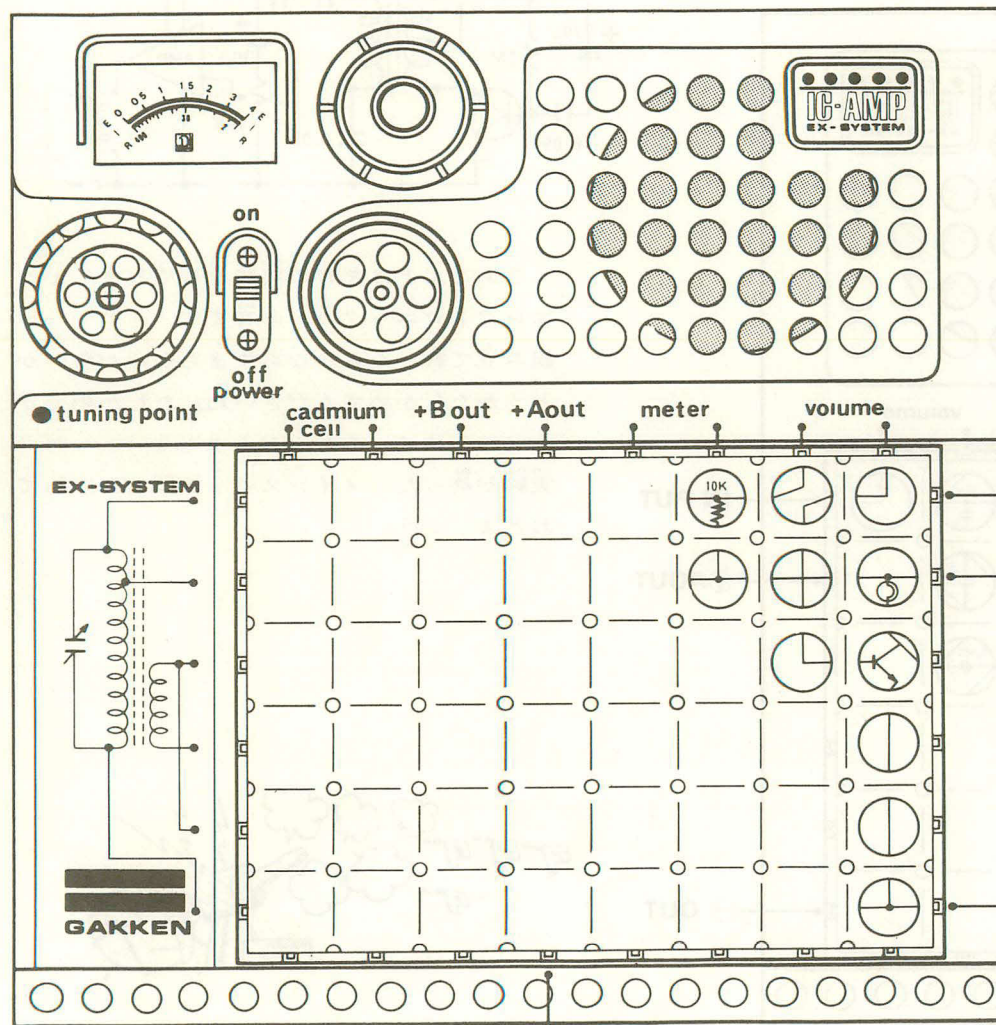
No.59 1石+IC電子サイレン(スピーカ式)

パトカー、消防自動車、救急車など、サイレンを鳴らしているものがありますね。さてここではサイレンの音を作りだしてみましょう。図のようにブロックが組み上ったらメインスイッチを on にしてキースイッチのボタンを押してみましょう。 キースイッチの押し方を 研究してみてください。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.60 1石+IC周波数倍音機

ダイオードの整流作用の応用で、整流回路に1石+ICアンプを組み合わせてあります。入って来る信号を約2倍にしています。組み立ててイヤホンに君の声を出してみましょう、スピーカからかわった声が出てきます。

No.61ACブリッジ（抵抗用）

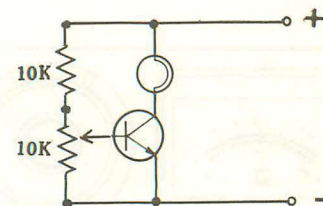
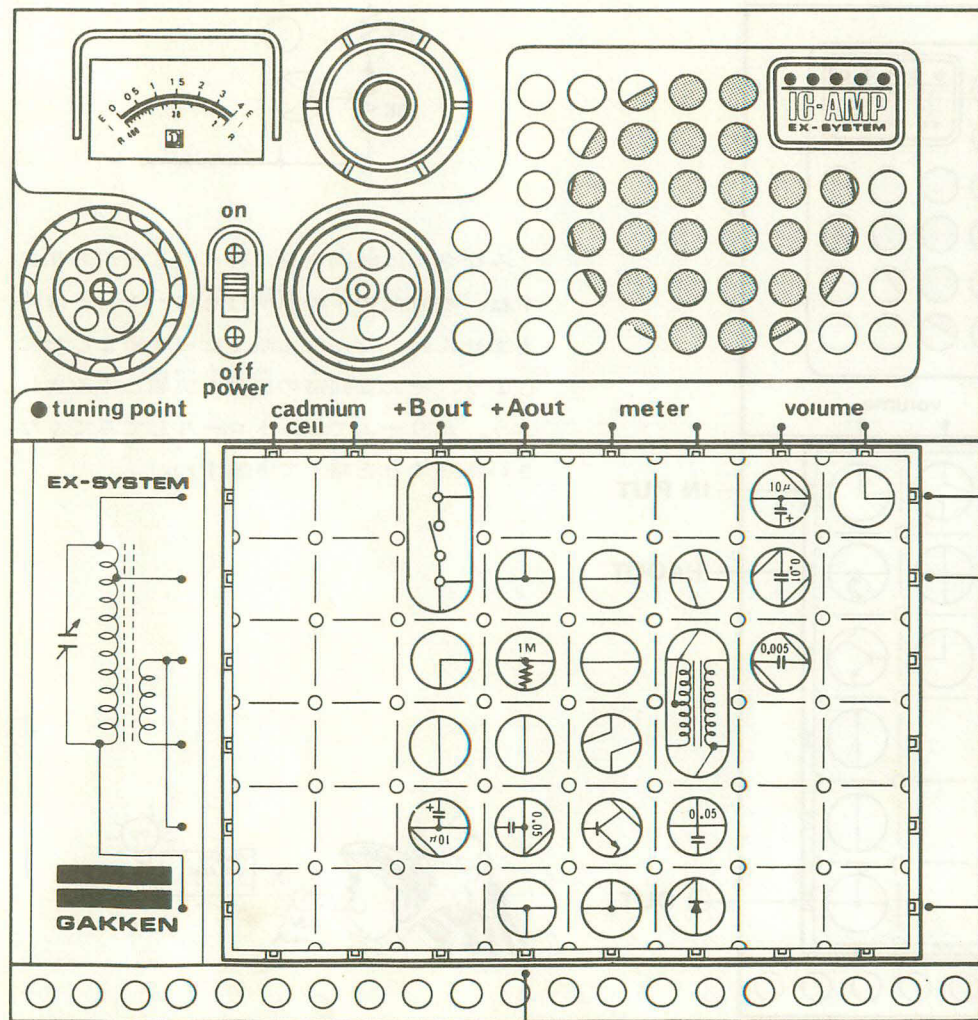
on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

抵抗を測定するのに普通はテスターを使って抵抗を計りますが、音の大小で計ることもできます。そのようなテスト回路の実験をしてみましょう。　テストてきに10KΩの抵抗を測定してみましょう。　図のようにブロックを組み立ててメインスイッチを on にします、矢印の所に10Kの抵抗が入っていますがこの抵抗の測定です。　イヤホンからの音を聞きながらボリュームを右左にまわしてその音がいちばん小さくなる所をさがします。イヤホンからの音がいちばん小さくなった所が約10KΩの場所です。　ボリュームつまみの位置をメモしておけば不明な抵抗を計るときにべんりです。

No.62ACブリッジ（コンデンサ用）

No.61の実験はうまくできましたか？　ここでは同じような実験ですがコンデンサの測定をしてみましょう。　やはりイヤホンからの音を聞きながら音がいちばん小さくなる所をさがします。この回路では矢印の所に0.01μのコンデンサが入っています。ボリュームの位置をメモしておけばいろいろ利用できますね。

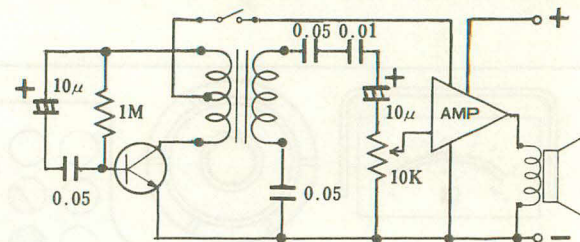
No.63ランプコントロール回路

tuning point　on　off　power　IC-AMP　EX-SYSTEM

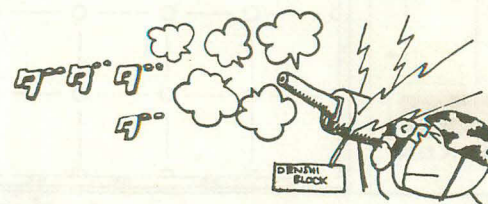
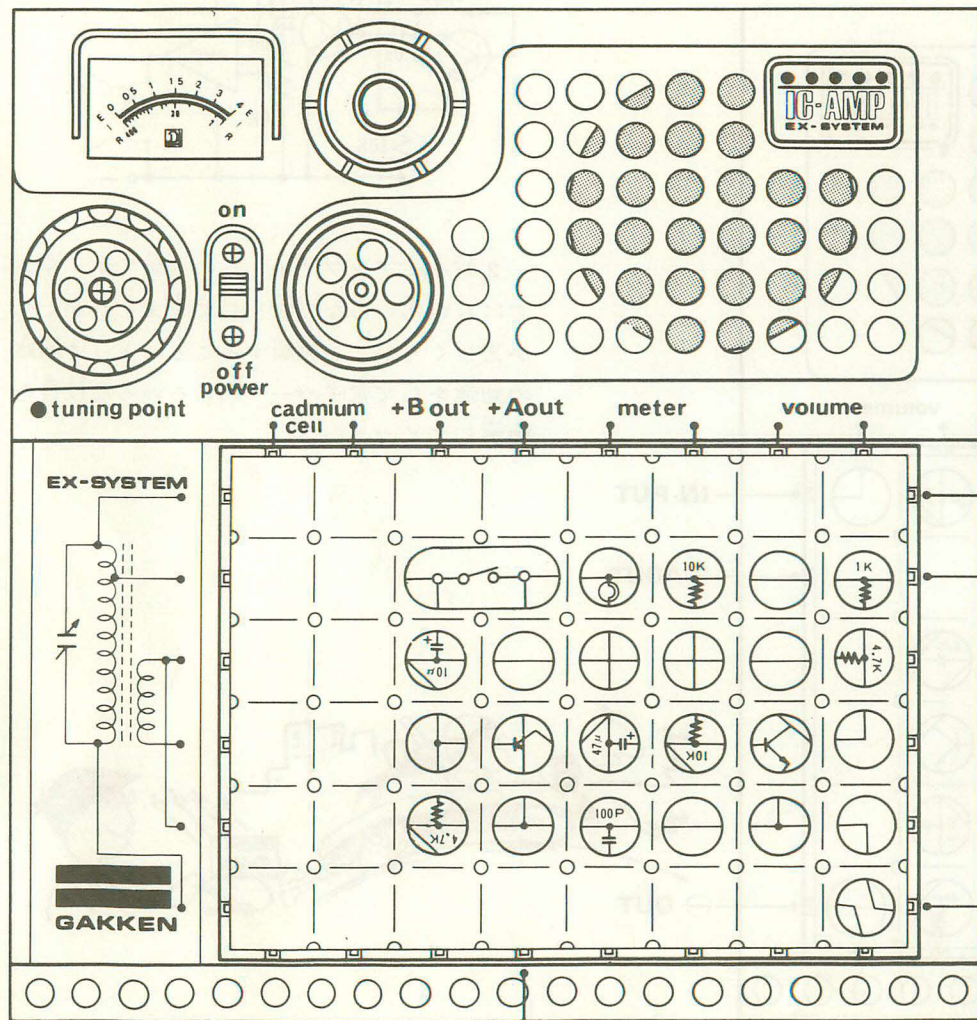
cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume

IN PUT　⊕AOUT　⊖ OUT　10K

EX-SYSTEM　GAKKEN

⊖ OUT

みなさんは映画を見に行ったことがありますね、映画館の中の照明は急にパチンとは消えませんね、だんだん暗くなって来ましたでしょう。そんな回路の原理を実験してみましょう。ボリームでコントロールしてみてください ゆっくりと暗くできますね。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.64エレクトロニックガン

さあこんどはギ音の実験をしてみましょう
エレクトロニックガンの音です。
組み立て終ったらかならずまちがいがないかどうかたしかめてからメインスイッチをonにしましょう。
実験が終ったらメインスイッチはoffにしておきましょう。

※注意

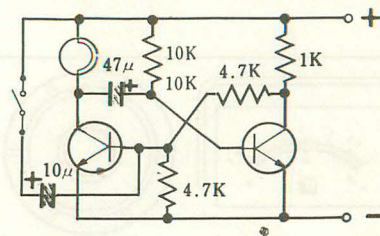
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.65 2石+IC電子サイレン

2石+ICアンプサイレンの実験です。今までにもいろいろな実験をして来ましたがくりかえしくりかえし実験することによって回路の勉強をして電子パーツのいろいろな役目を理解してください。

※注意

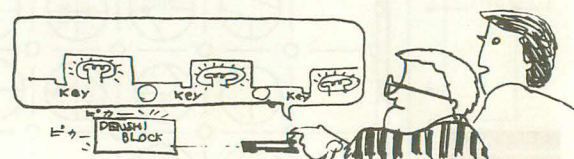
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立てでください。

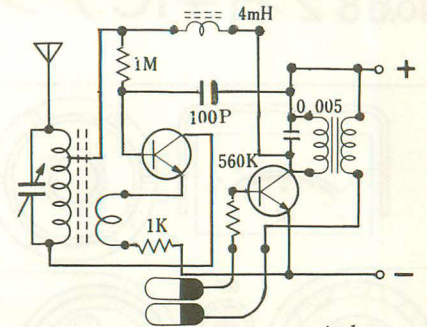
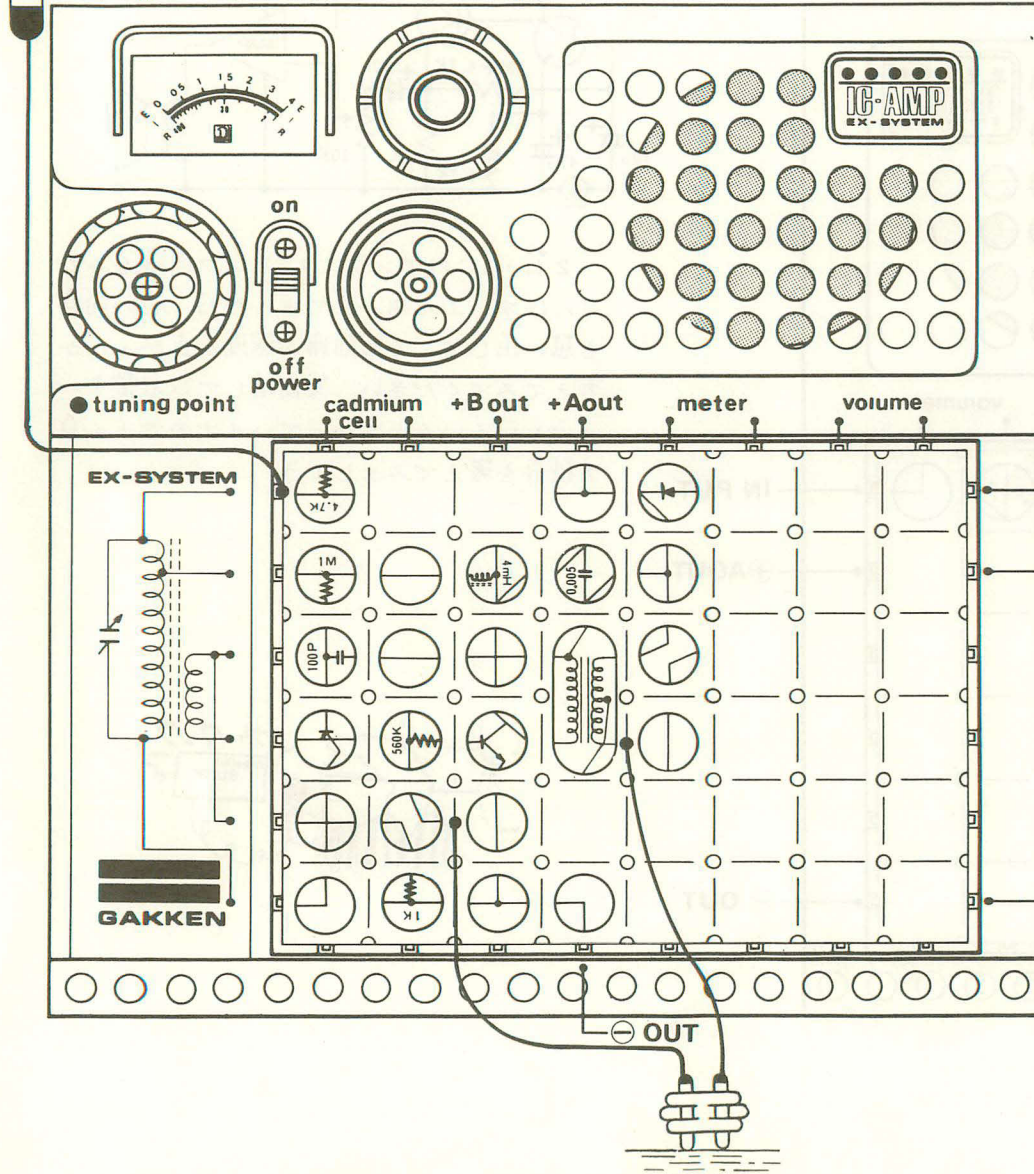
No.66単安定マルチ回路

キースイッチを押すとふつうは何かが動作していますね、この回路ではキースイッチを押すと一定の時間だけゲートを開くはたらきをします。

キースイッチを押し(0.2秒くらい)、するとランプが1回ついてすぐ消えてしまいますねこの回路はワンマンバスのランプなどに使われています。そのほかいろいろな利用面をみなさんも考えてみてください。

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.67ワイヤレス水位報知機

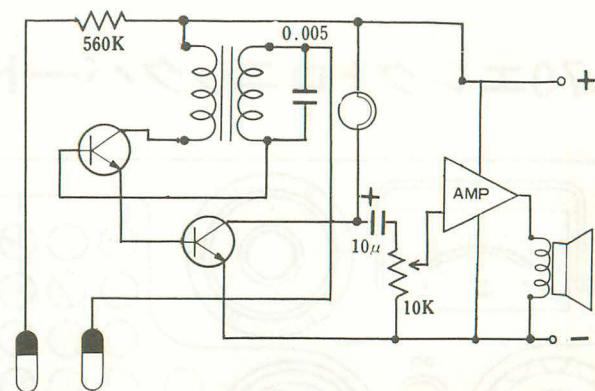
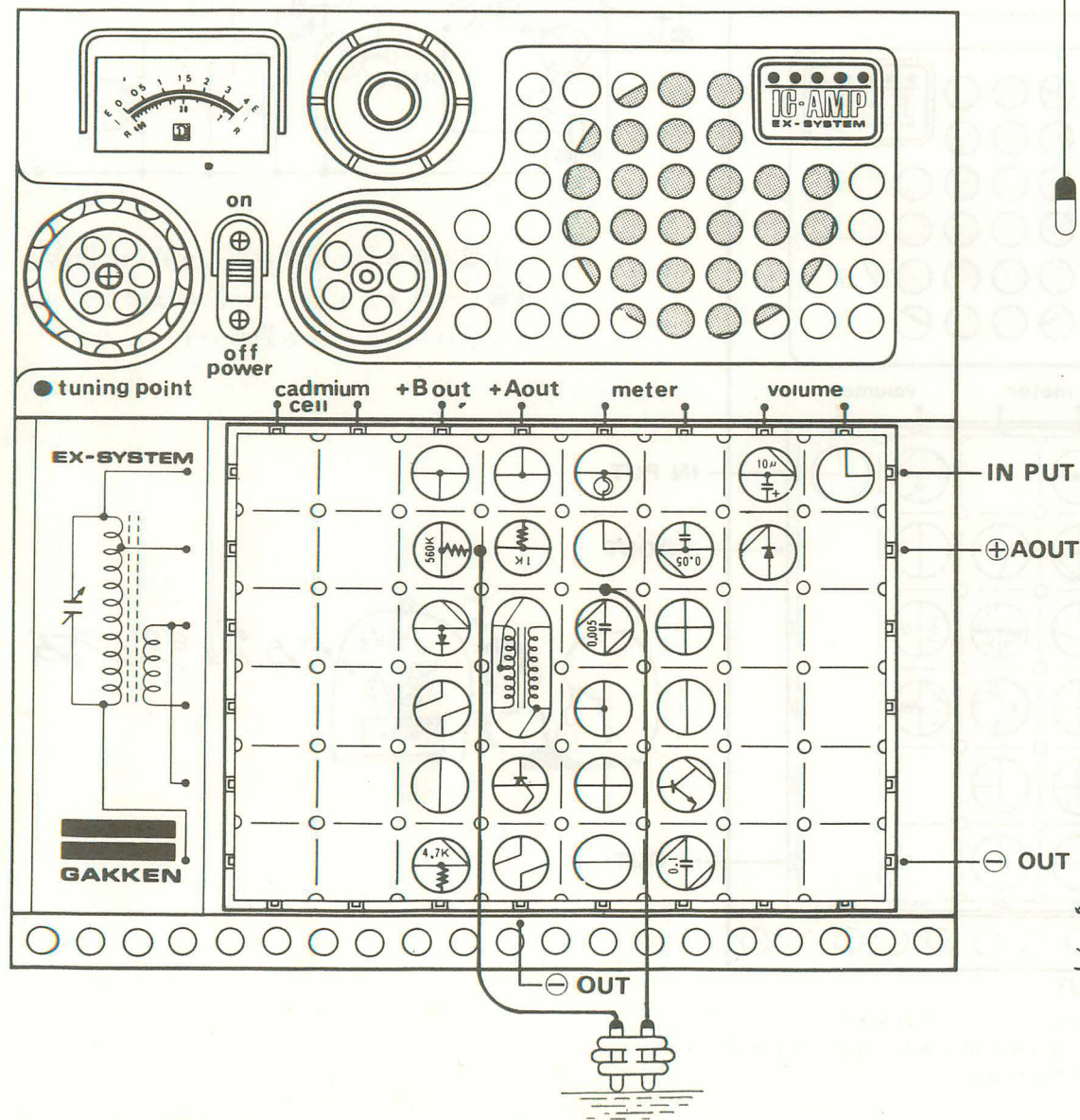
●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

きみのもっているラジオからお風呂などの満水をキャッチできる回路です。ジュラコンクリップで電極をつくり、ワイヤレスマイクのときと同じようにラジオと電子ブロックの方のダイヤルをまわして同調をとりましょう。同調を取るとき電極は水につけて同調をしてどんな音がラジオから出て来るかたしかめておきましょう。

No.68 2石＋ICアンプ（直結式）

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
＋B out
＋A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

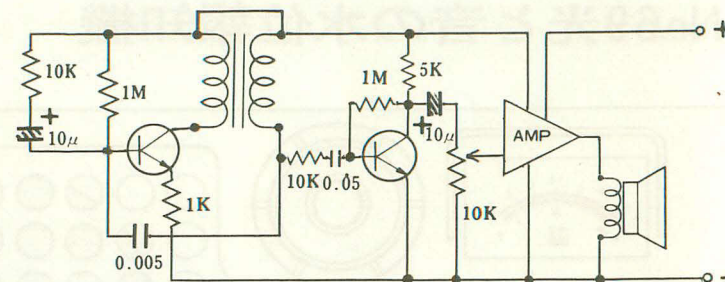
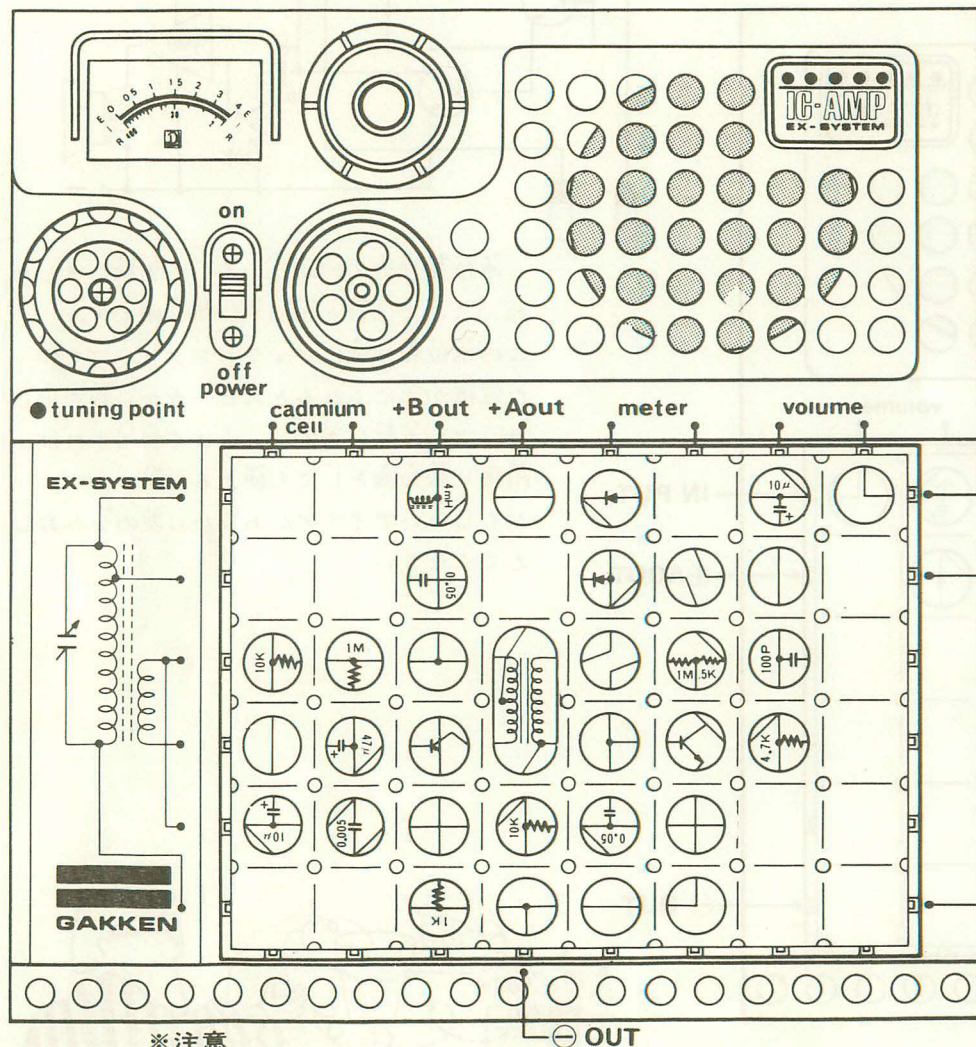
マイク代用イヤホン

2石＋ICのアンプです、アンプ回路もみなさんはずいぶん組み立てましたね。前の回路も思い出して、どの回路が感度が良かったか考えてみてください。使用している電子パーツもいろいろとちがっていますのでよく見て役目を考えてみましょう。

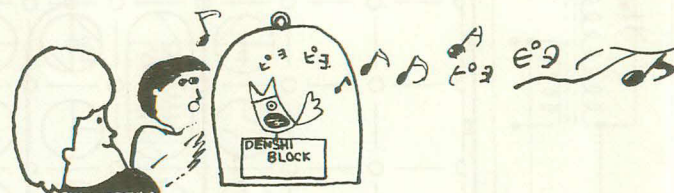
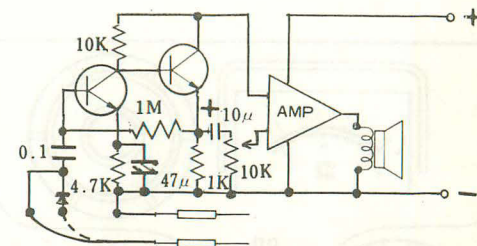
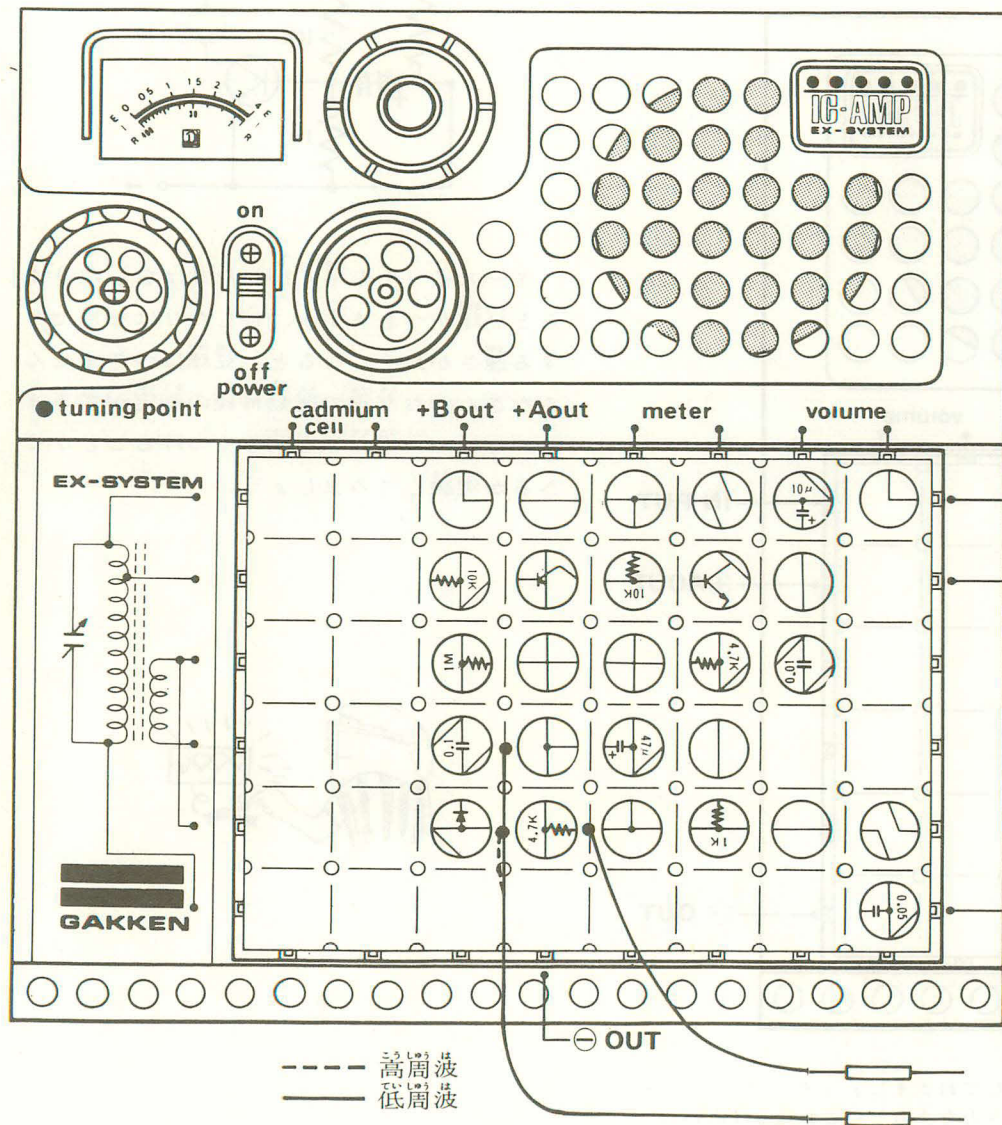
No.69光と音の水位報知機

水位報知機の回路はいろいろ実験しましたね、ここでは音と光の水位報知機です。

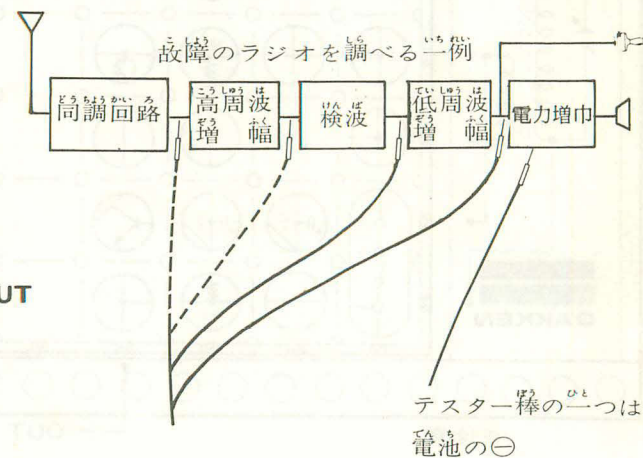
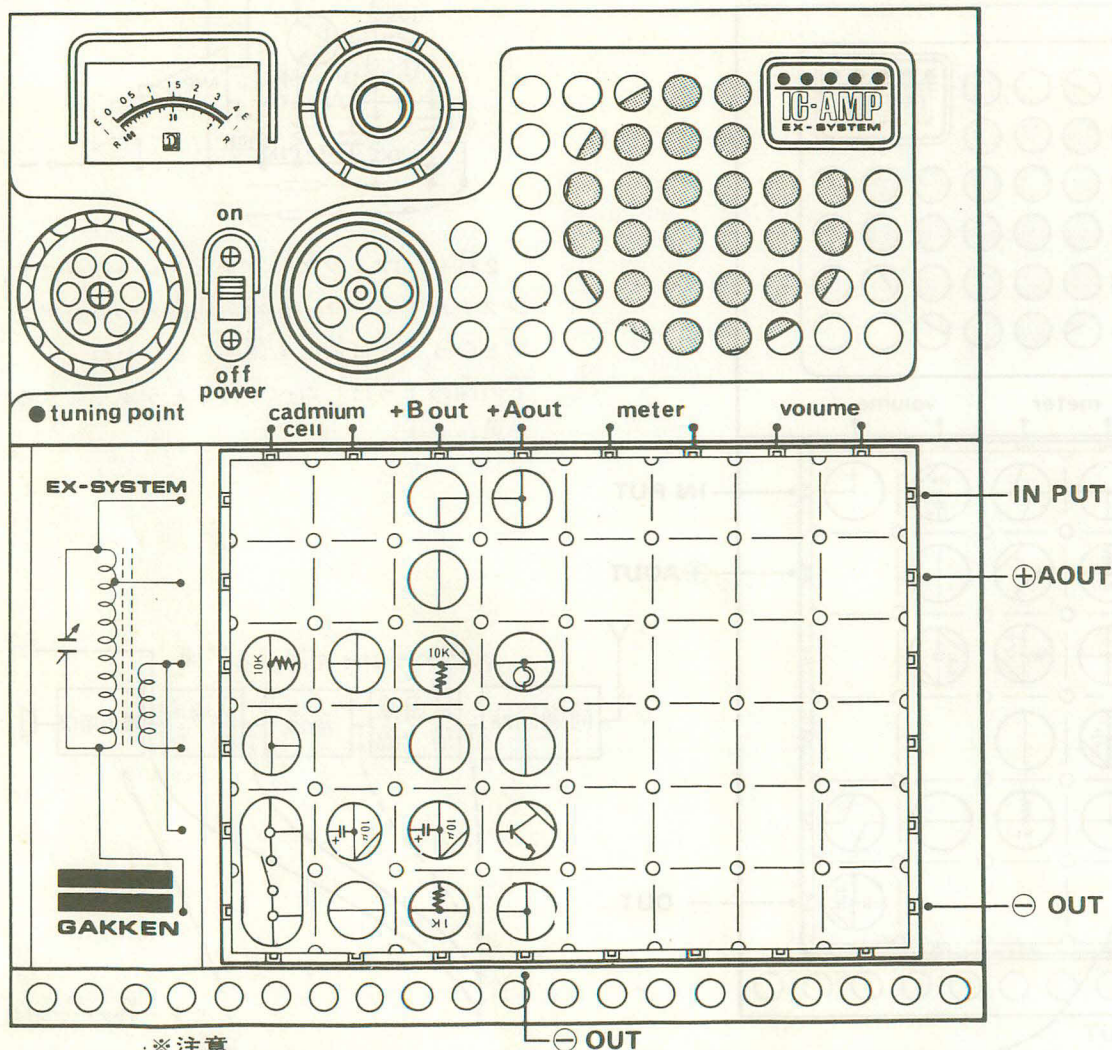
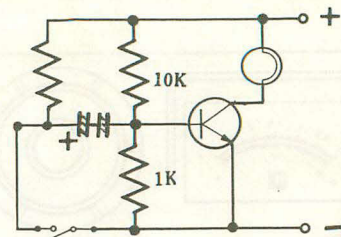
この水位報知機はジュラコンクリップで作った電極が水にふれるとスピーカから音を出しランプが点灯します。　うまく利用すれば、雨降り報知機としても使えると思います。

おもしろいアイデアがあったら友の会へおしえてください。

No.70エレクトロニックバード(スピーカ式)

小鳥の鳴き声の電子ギ音も2石+IC回路で実験してみましょう。この回路はボリュームコントロールができる回路です。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.71 2石＋ICアンプシグナルトレーサー

2石＋ICアンプのシグナルトレーサーです、シグナルトレーサーが検波回路のついたアンプということは前にも説明しましたね。

下の図のようにしらべて行くとうまくできると思います。

No.72運動神経測定機

キースイッチを早く押したりはなしたりすると豆球がつきますが、押したりはなしたりする速さがおそくなると、豆球はつきません。みなさんのお友達の運動神経の測定ができます。だれが一番豆球を明るくつけることができるか実験してみましょう。

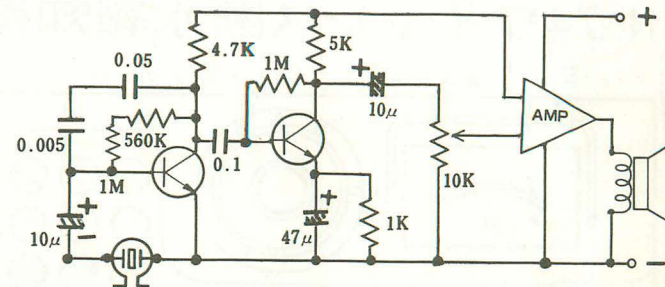
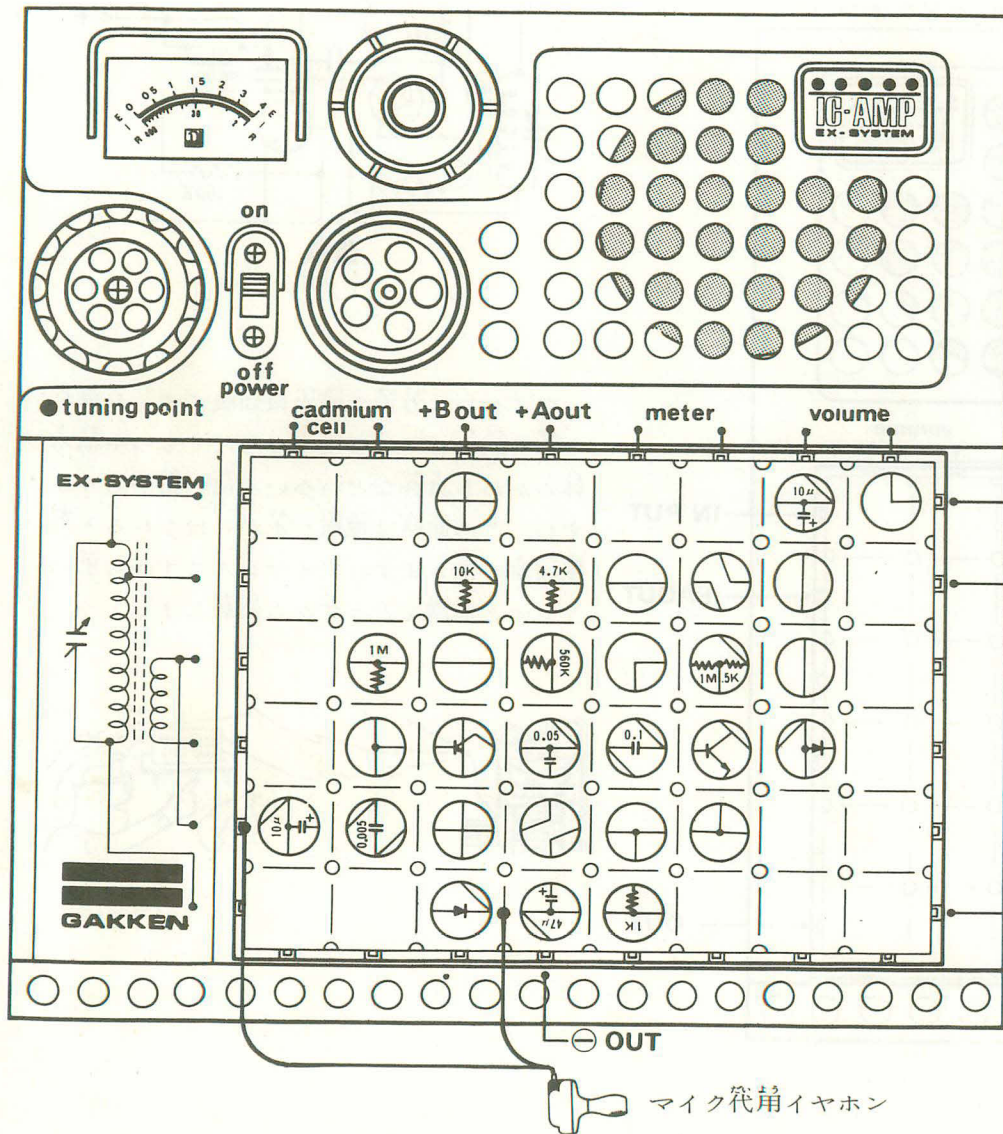
tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+Aout
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.73CR結合２石＋ICアンプ

tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP EX-SYSTEM

マイク代用イヤホン

アンプにも、いろいろな組み方がありますね。このＥＸシリーズに使用されているアンプはＩＣで作られています。ですからアンプの中を見るとわかると思いますが長さ２cmぐらいの黒いプラスチックで作られているのがＩＣです。こんな小さい中にトランジスタが12個も入っています。ＣＲ結合アンプを作ってＩＣアンプと接続してみよう。Ｃとはコンデンサのことで Ｒとは抵抗のことです。すなわちコンデンサと抵抗で作られているアンプのことです。

No.74ワイヤレス断水報知機

アンテナ線 ●きけん！ アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

IC-AMP EX-SYSTEM

on

off
power

●tuning point

cadmium cell　+B out　+Aout　meter　volume

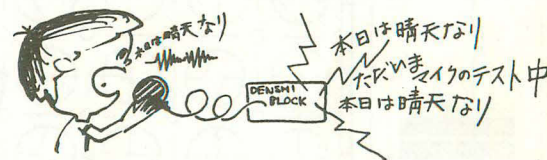
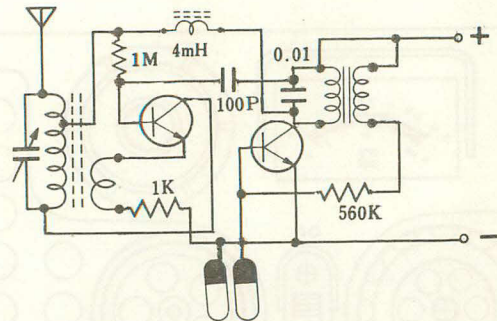
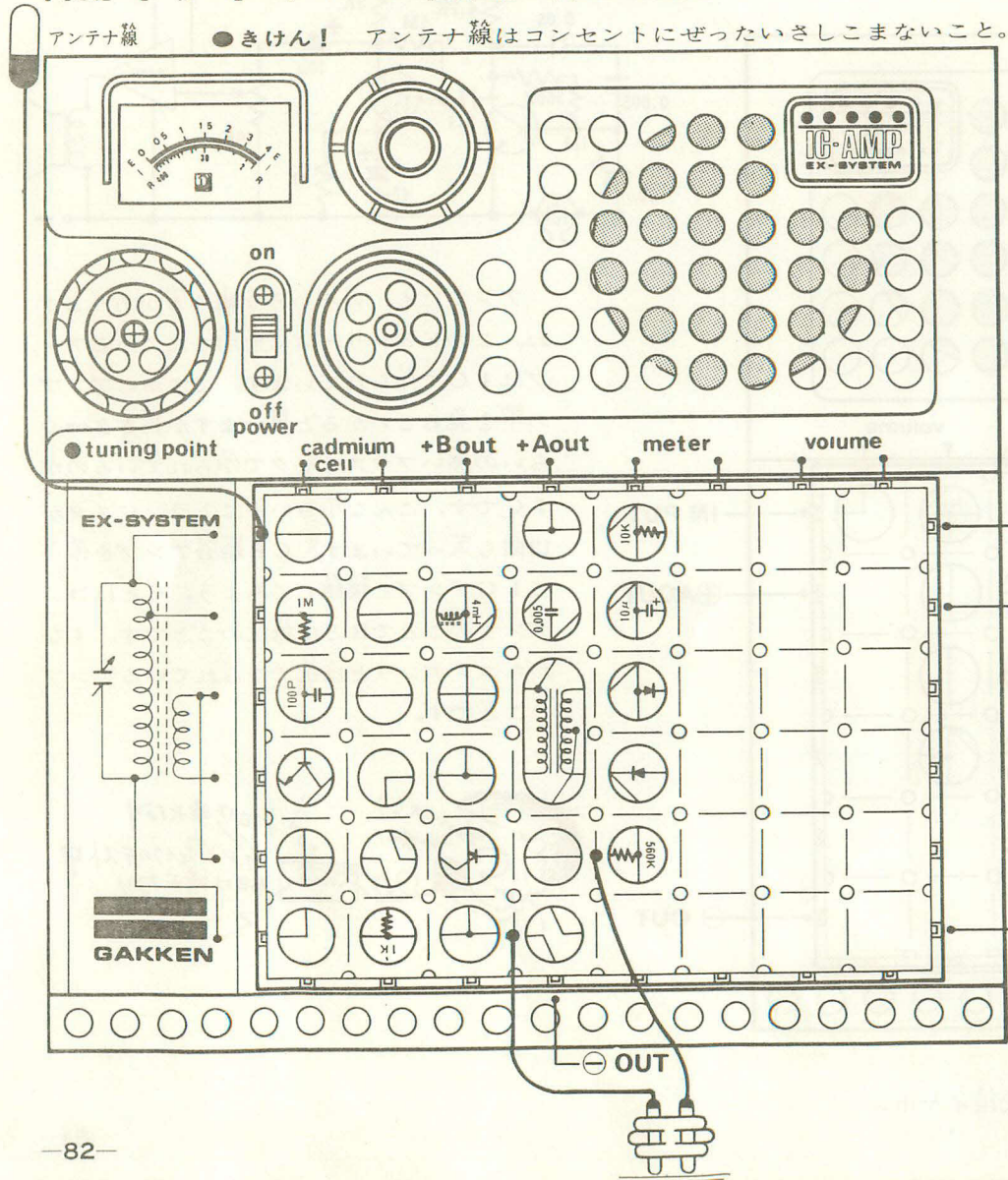
EX-SYSTEM

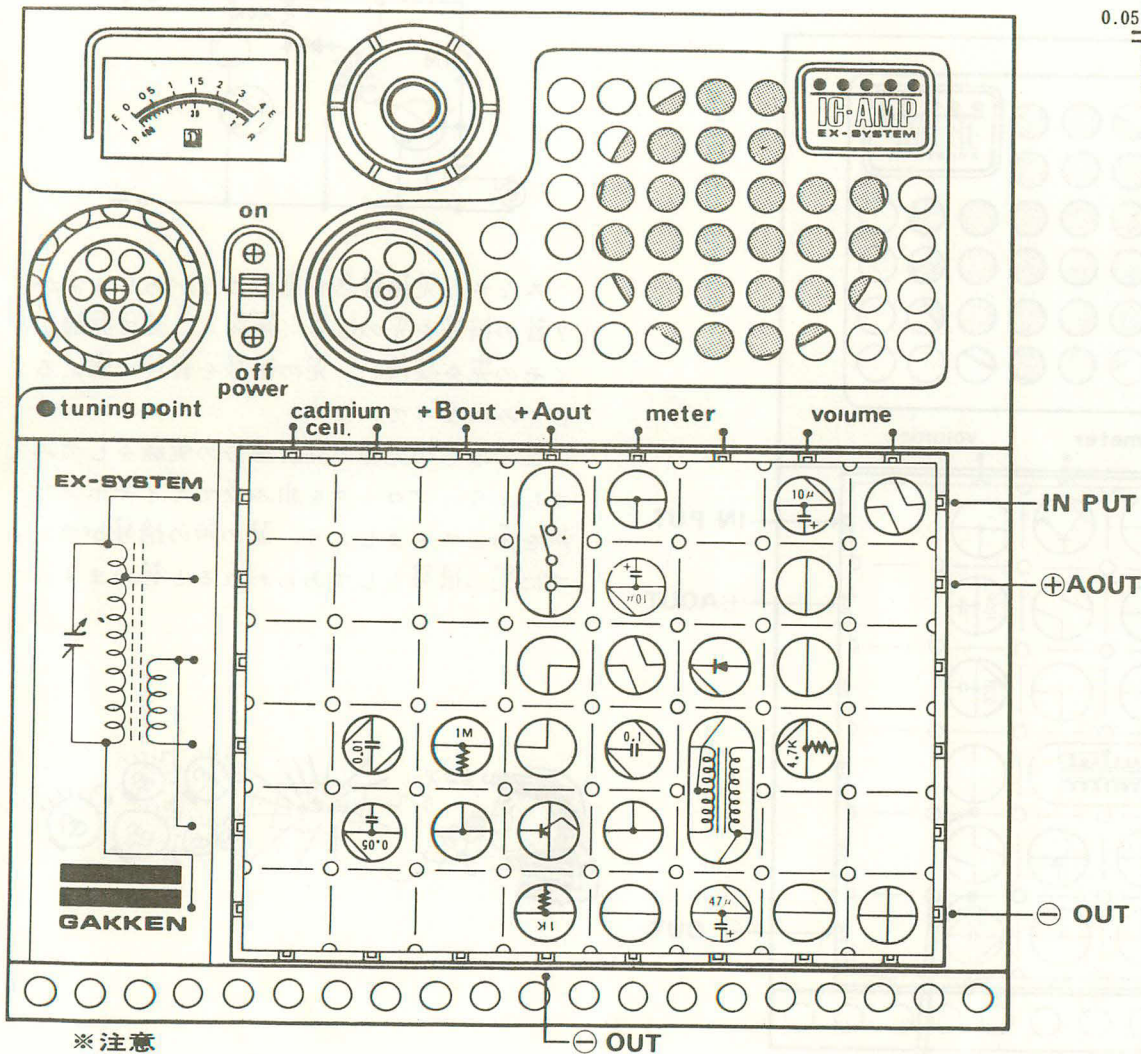
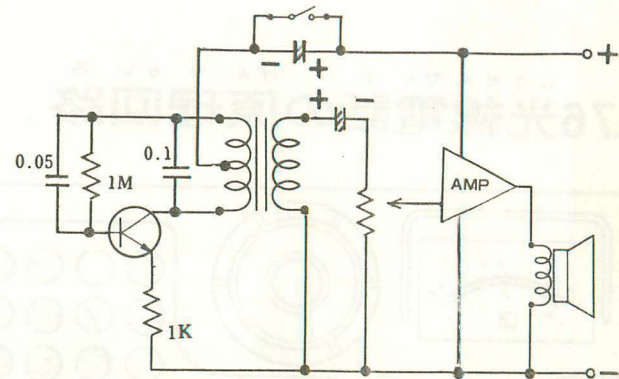
GAKKEN

IN PUT

⊕AOUT

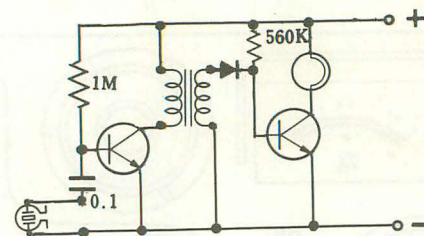
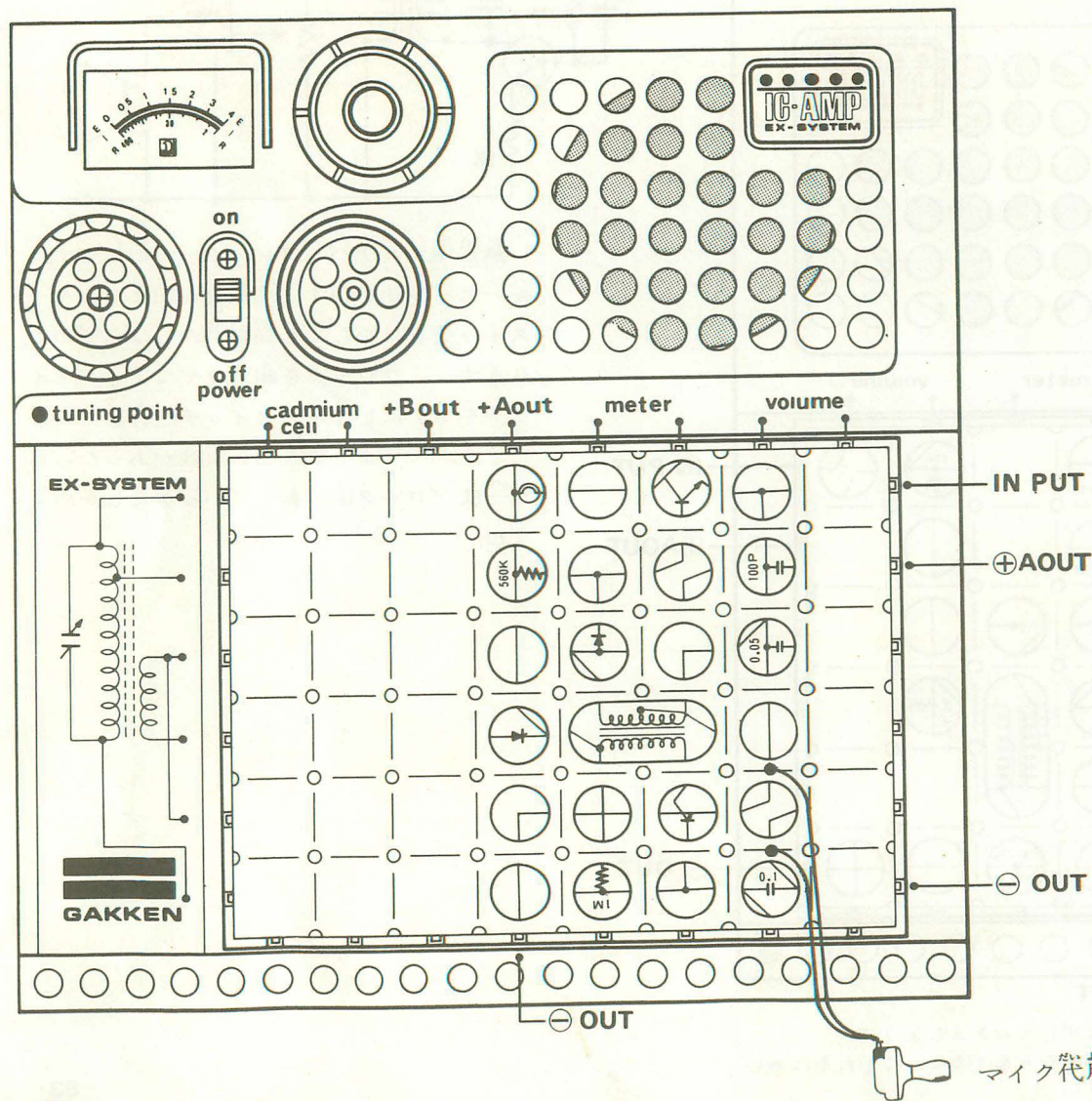
⊖ OUT

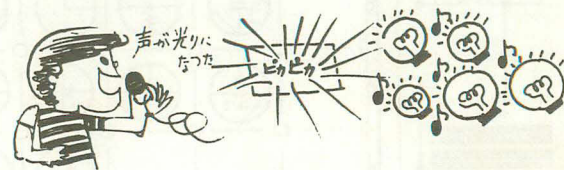
⊖ OUT

ワイヤレス方式の断水報知機です。お風呂の水の断水だけでなく、せんたくものや植木鉢のかわき具合などいろいろ使い道がありますね。この回路は電極が水からはなれると発振回路が働きます。ワイヤレスですから別のラジオと同調をとってから実験しましょう。

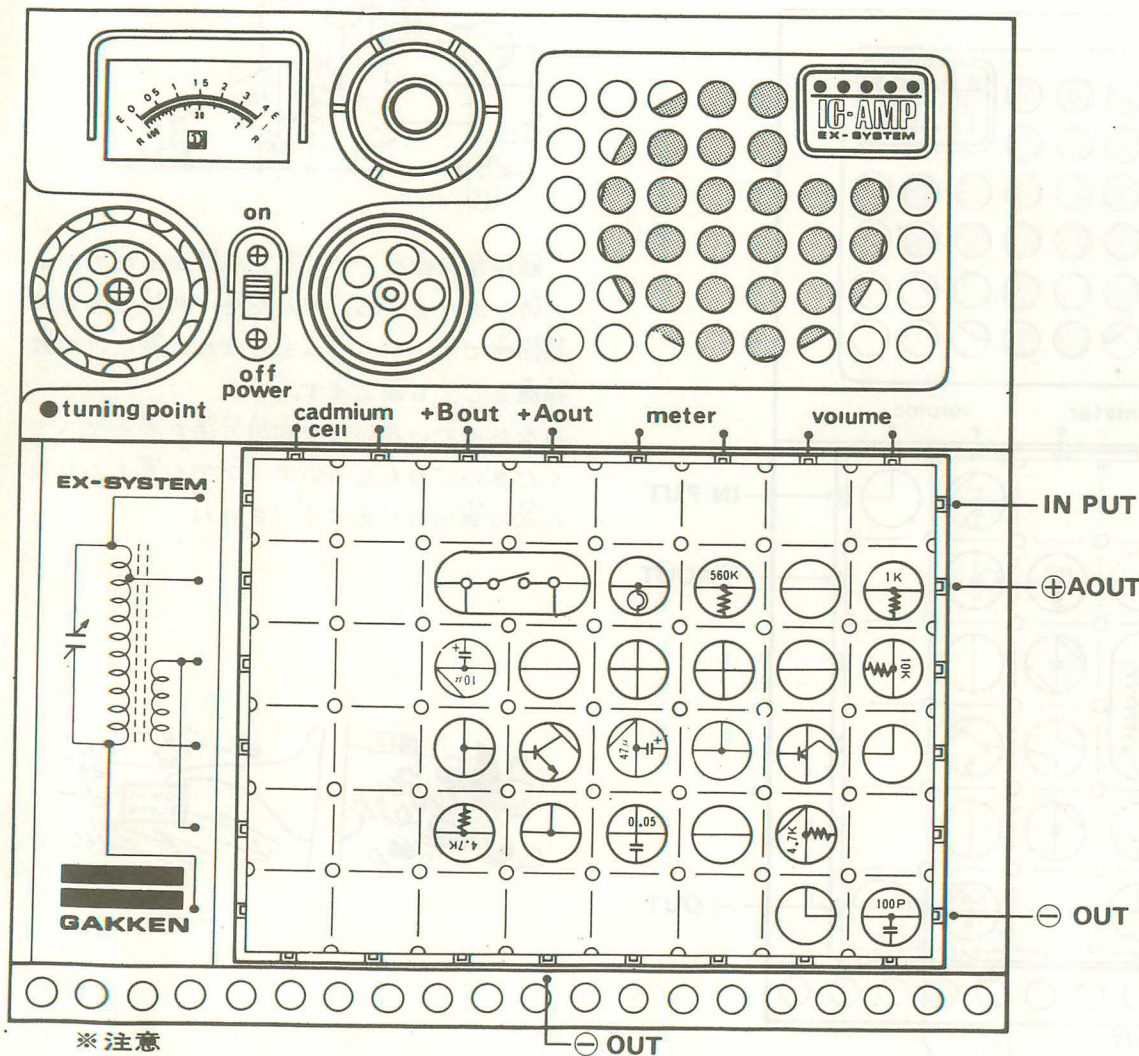
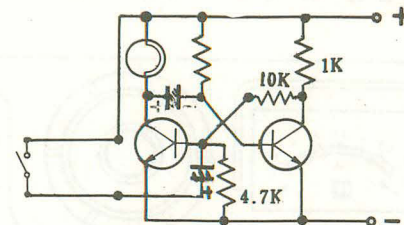
No.75電子ホーン

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

無安定マルチバイブレーターの応用です。キースイッチを押すと発振音が出ます。キースイッチをはなしても発振音がしばらくのこります。　ブロックを組み立ててメインスイッチを on にしてキースイッチを押してみましょう。　うまくできない実験があったらもう一度ブロック図とあっているかたしかめようね。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.76光線電話の原理回路

みなさん光線電話を見たことがありますか？音の信号を光の信号（強弱）に変て発射してその光を受信し、光の信号を音声に変えるしくみになっています。

ここではその光線の発射部分の実験をしてみましょう。ブロックを組み立ててイヤホンに声を出してみましょう。君の声の信号がランプに光の信号としてあらわれると思います。

マイク代用イヤホン

No.77電子タイマーの原理回路

tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

電子タイマーは、カメラの中に、cds と共に組みこまれて明るさに応じたシャッター速度をきめたり、写真の焼きつけや、げんぞう時間のように数秒間を正しくしりたい時などに利用されます。この電子タイマーはだいたい20〜40秒間ランプがついています。

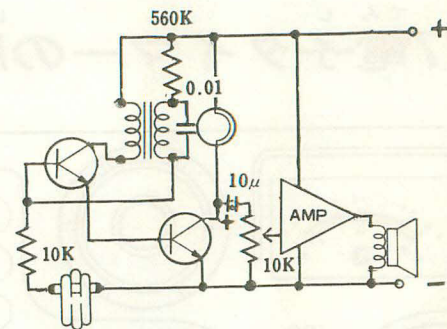
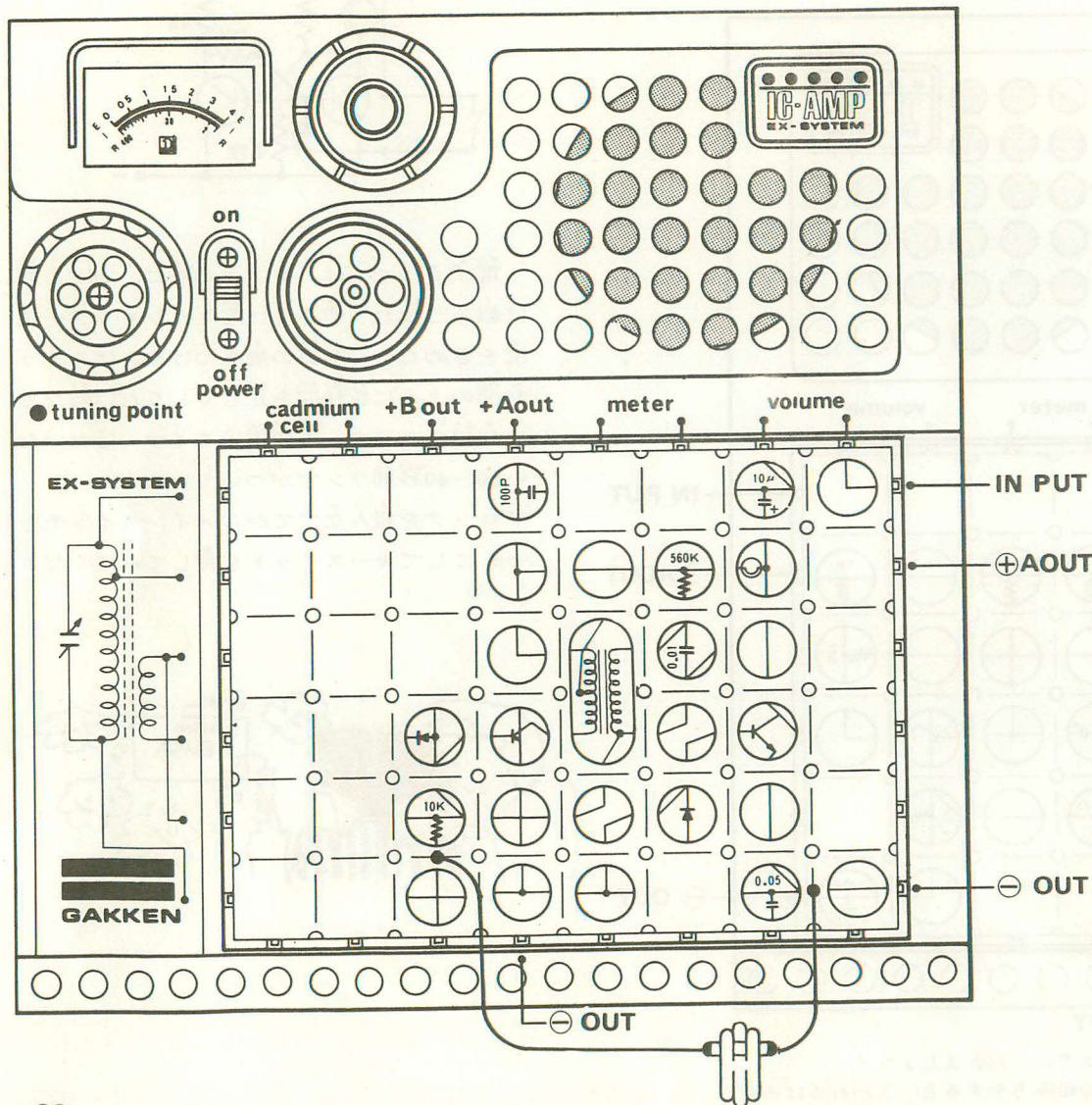
ブロックを組み立ててからメインスイッチを on にしてキースイッチを押してみてください。

※注意

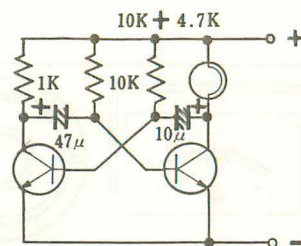
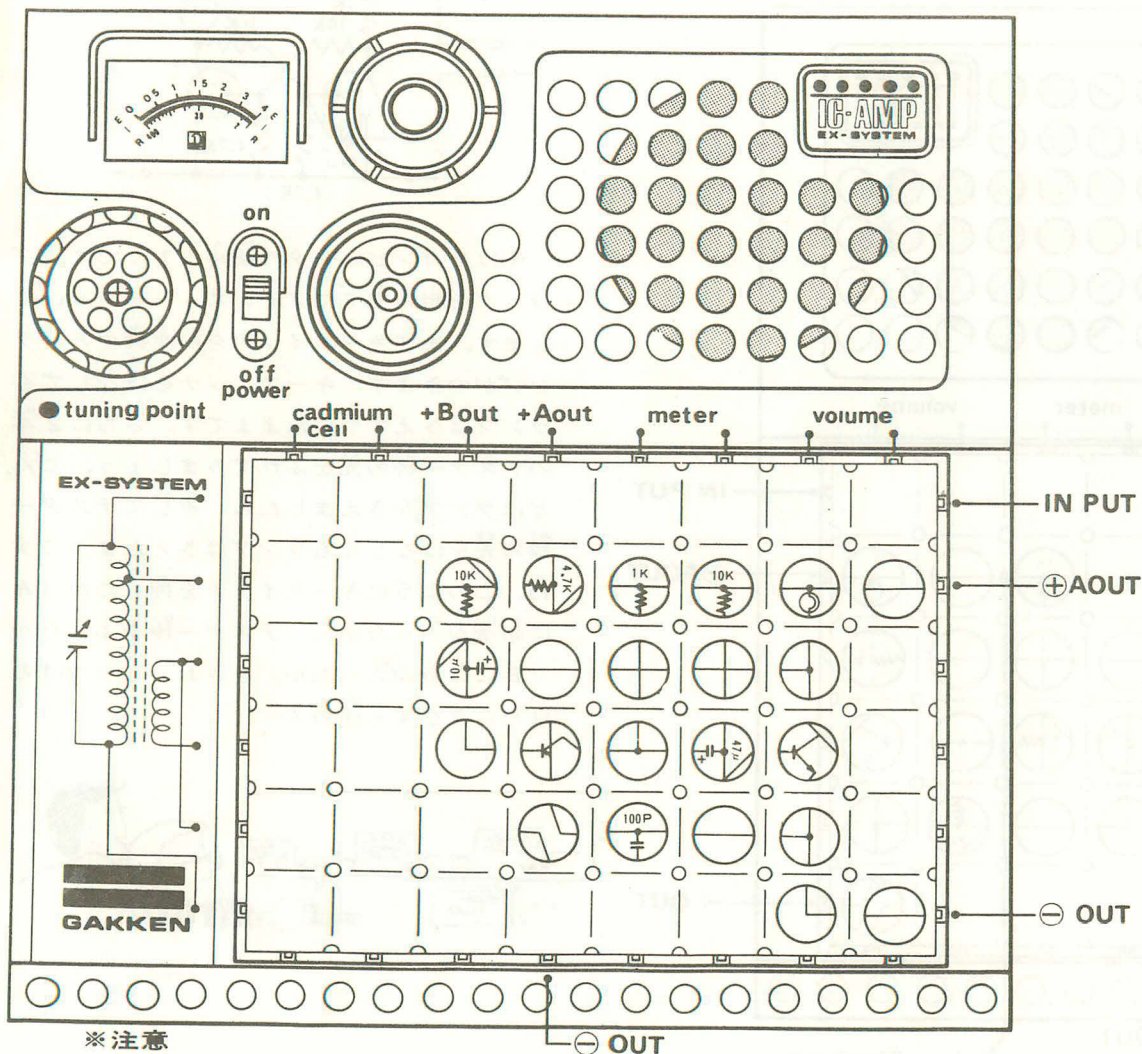
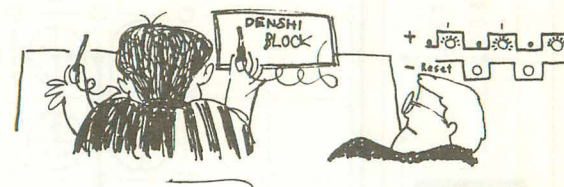
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！

説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.78光と音の断線警報機

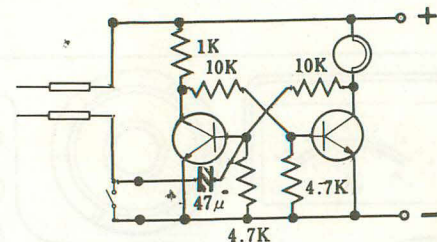
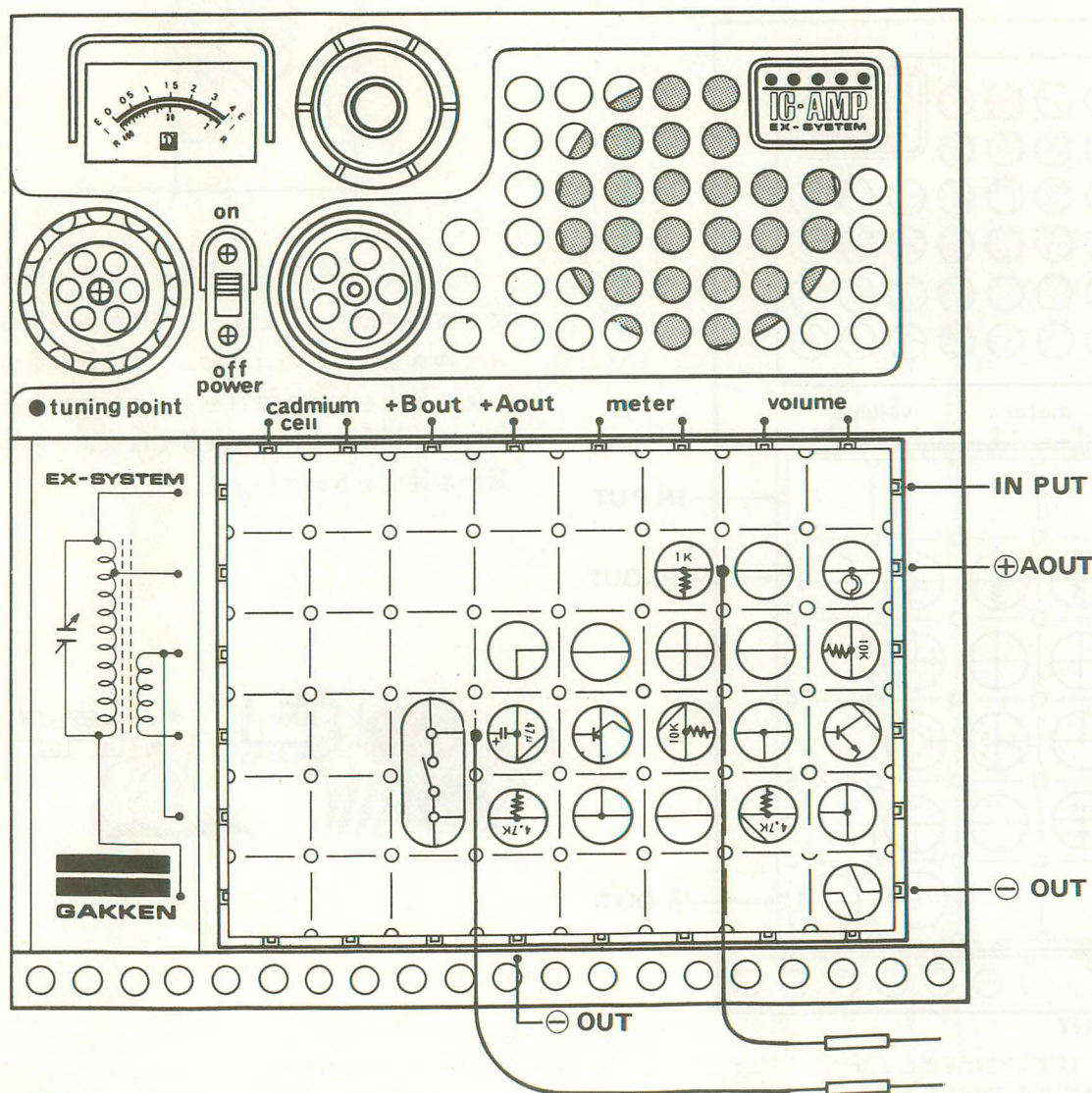
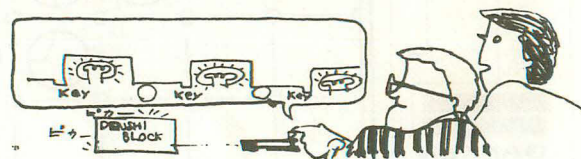
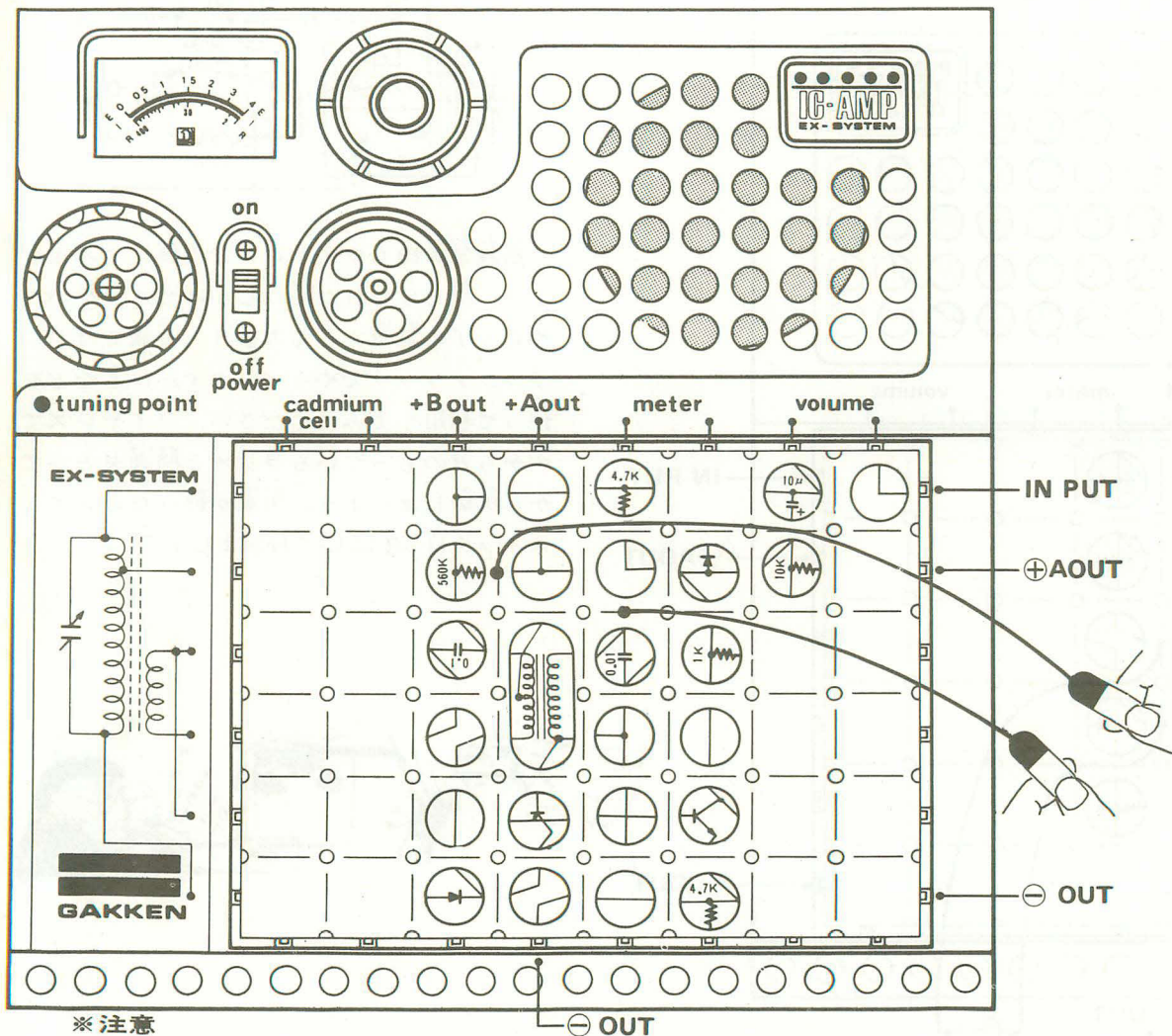
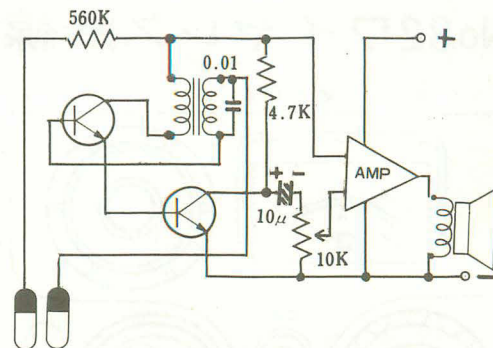
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT

断線警報機などでも光とか音が出た方がよい時がありますね、そんな時に利用できる警報回路です。ボリームをしぼれば光だけの警報機としても使えます。

みなさんでいろいろな利用方法を考えてみてください。おもしろいアイデアが考えられたら友の会へおしえてくださいね。

No.79無安定マルチ回路

コンピュータの命令や情報は、一定の早さでつぎつぎに、コンピュータの内部をつたわってゆきます。このコンピュータの命令をつたえる速度をきめる役目をするのがこの無安定マルチ回路です。この実験ではランプの点滅する速度をきめています。

※注意

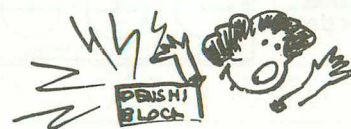
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

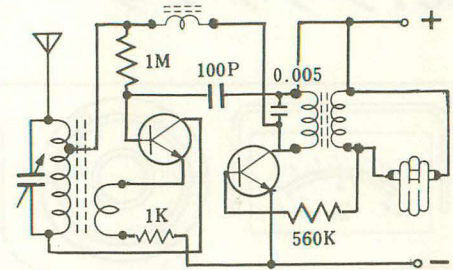
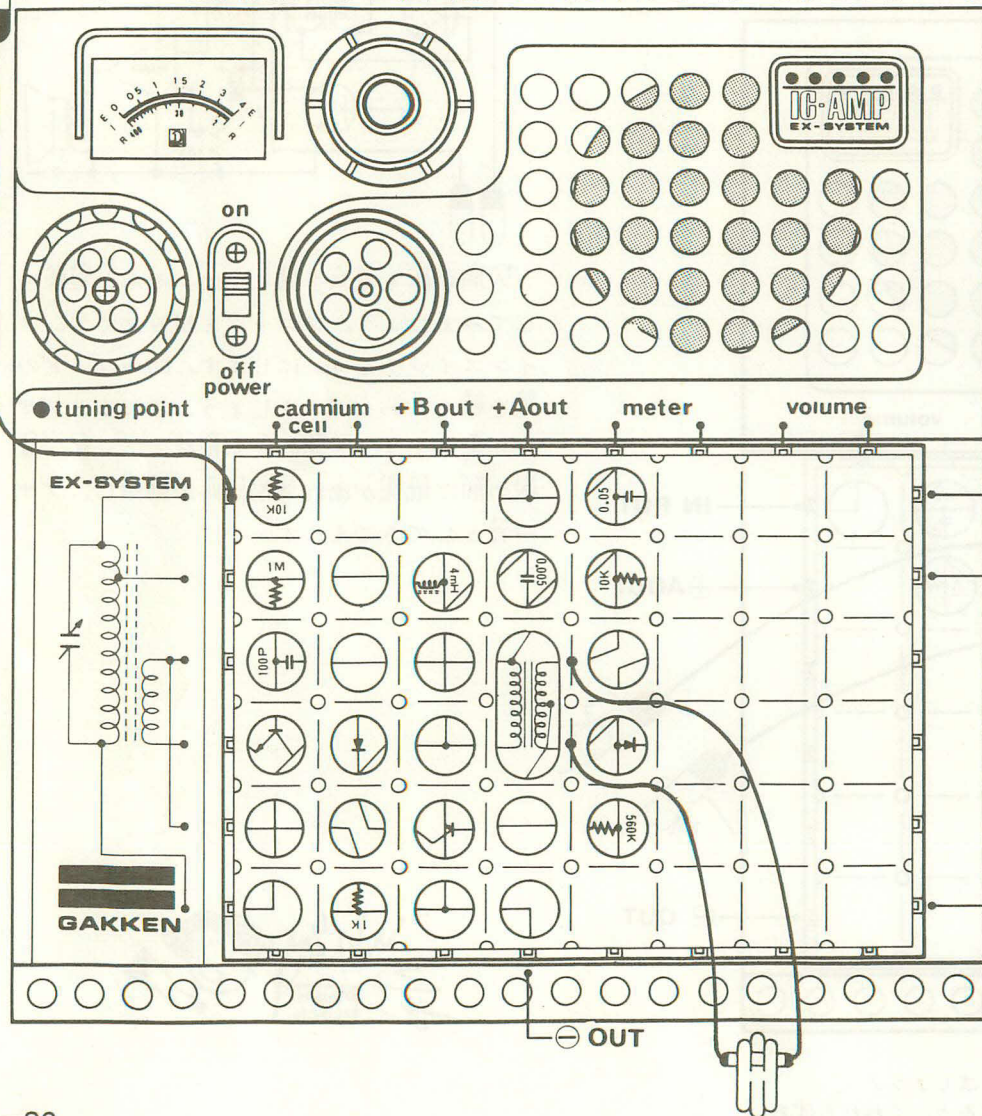
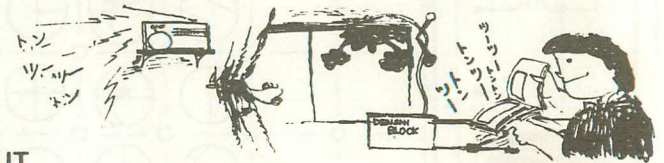
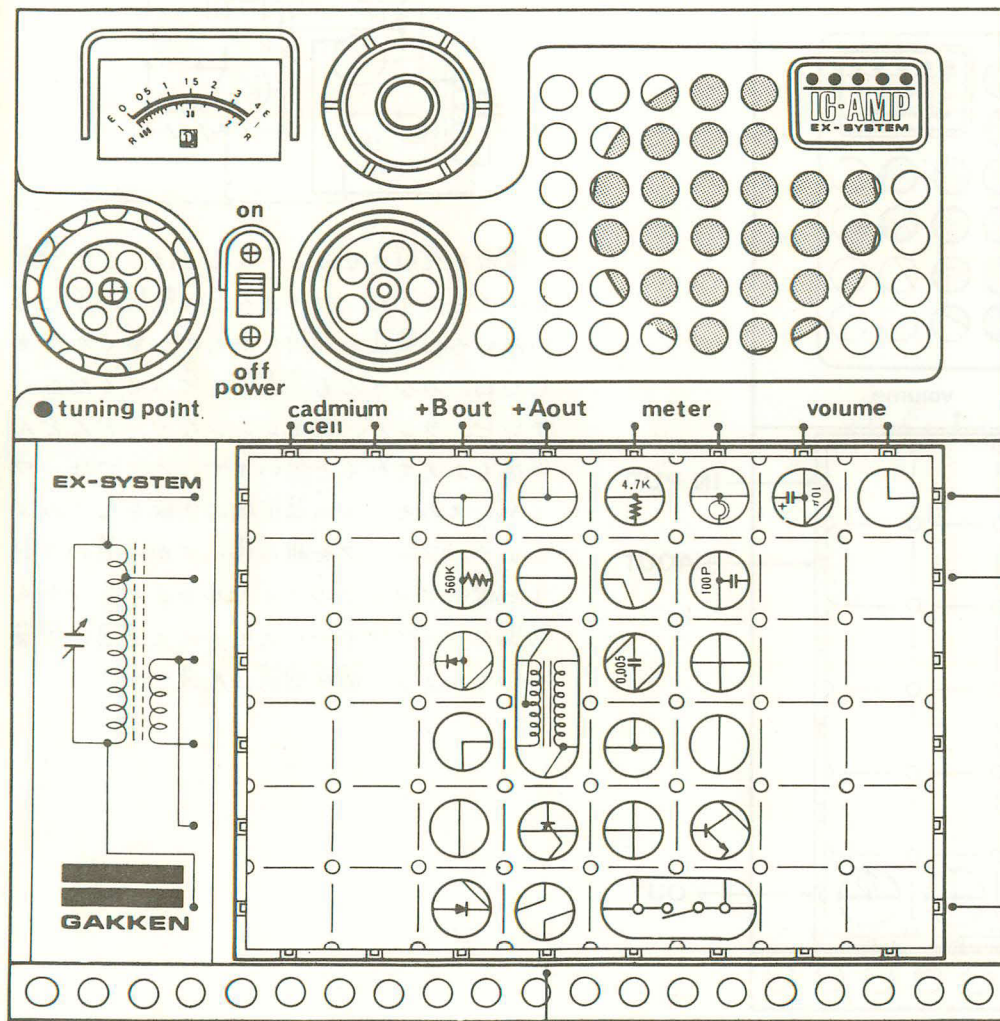
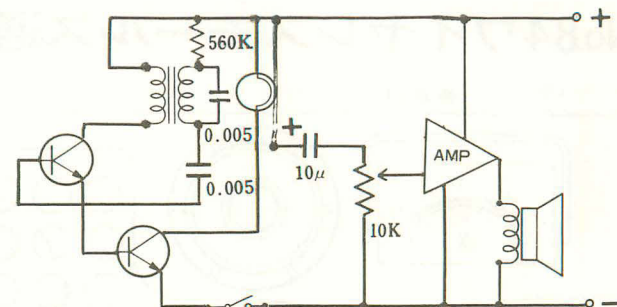
No.80双安定マルチ回路

on
off
power
●tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM

やはりコンピュータの回路の1つです、ブロックを組み立ててメインスイッチをonにします。まずキースイッチを一度押すと、ランプがつきます、キースイッチをはなしてもランプはきえずついたままです。さらに2本のテスター棒の先をふれてみましょう、こんどはランプがきえましたね、そしてテスター棒の先をはなしてもランプはきえたままですね。このようにキースイッチを押したか（Aに命令が入ったか）。テスター棒をふれたか（Bに命令が入ったか）をきおくしつづけるはたらきをする回路です。

No.81タッチブザー

人間の体も電気を通します。そんな実験をしてみましょう。ブロックを組み立てて、メインスイッチを on にします。60cm コードの先を軽くさわってみましょう。さわるとブザーが鳴ります。人間の皮ふ抵抗によって、電極の間に電流が流れ発振回路が動作し、ブザー音としてきこえます。

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
●tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖OUT

※注意

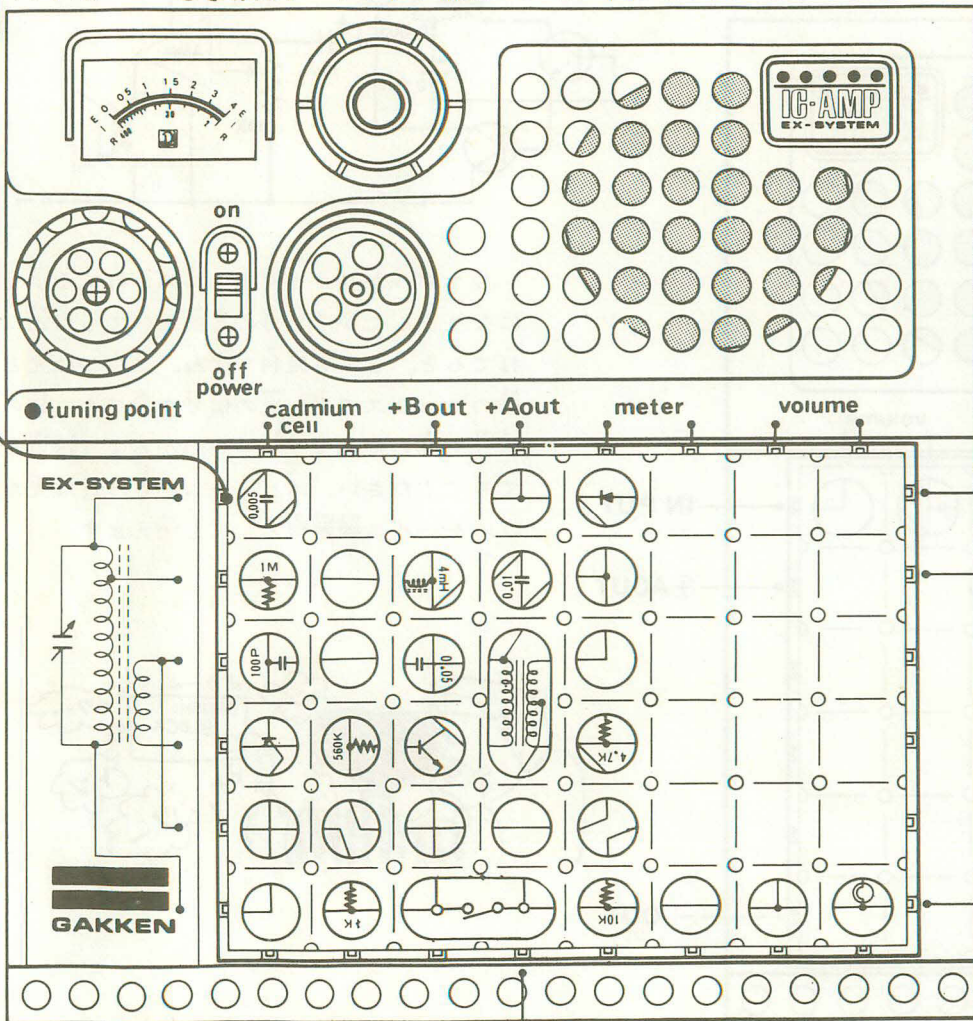
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.82ワイヤレス断線警報機

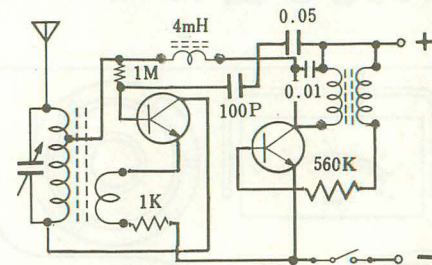
●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

断線警報機もワイヤレスで実験してみましょう。少しはなれた所にしかけてネコやいたづらっ子の発見をしてみよう。実験ではジュラコンクリップでやっていますがひもなどを使って利用してみてください。ワイヤレスですから君のもっているラジオと同調をとってから実験しましょう。実験が終ったらメインスイッチはoffにしておきましょう。

No.83光と音のモールス練習機

もうすっかりうまくモールスが打てるようになりましたか？自分の名前だけでも自由に打てると、とても便利ですね，ここでは光と音のモールスです。光の信号を見ても、音の信号を聞いてもモールスがわかるよう練習してみてください。ボリュームをさげれば光だけのモールス練習機としても使えます。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

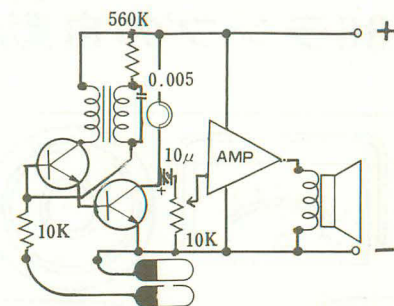
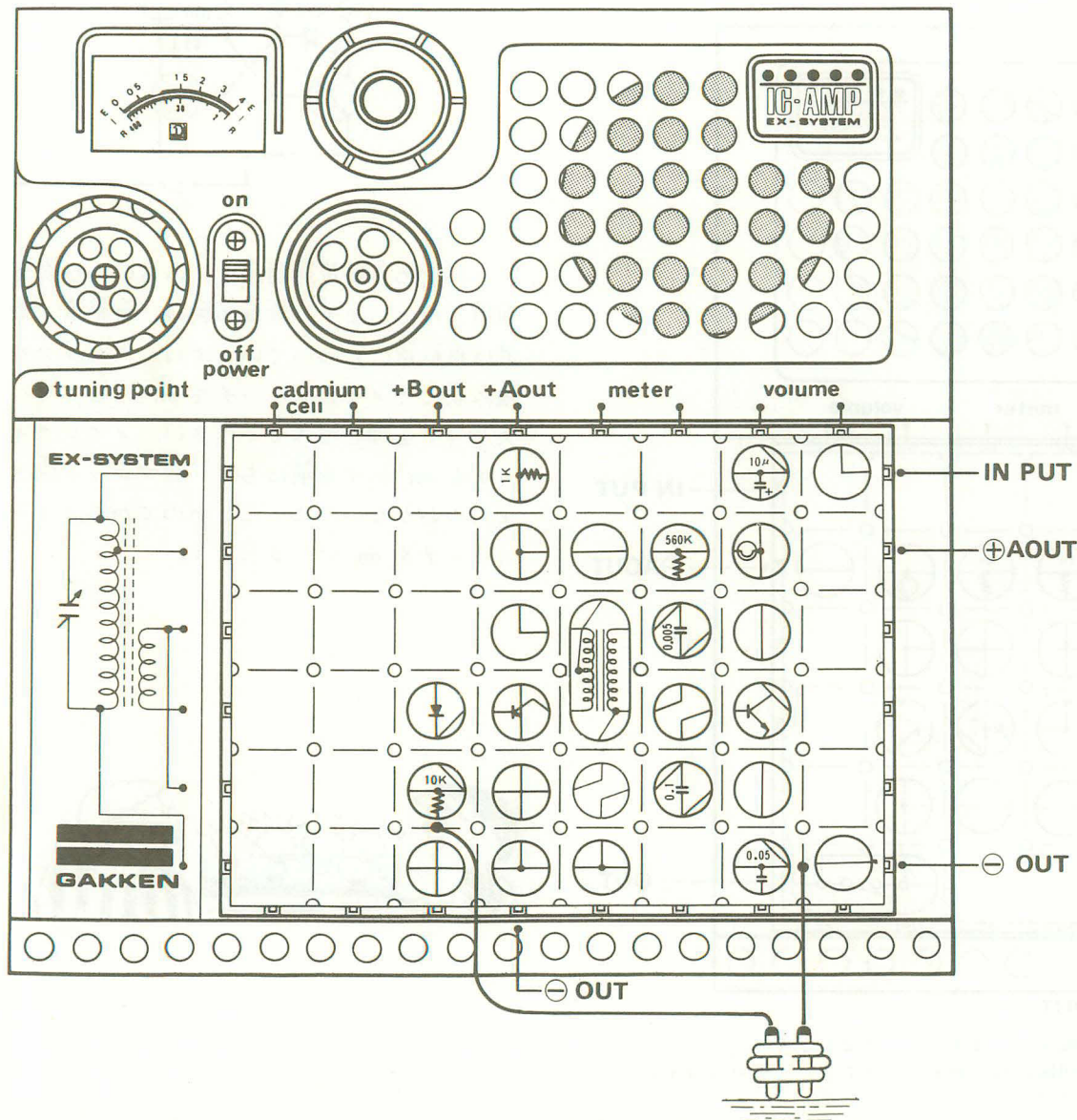
No.84ワイヤレスモールス通信機

アンテナ線

●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

電波を発射させるということは、とても楽しいことですね。このごろは、生活の中にもいろいろな電波を利用したものが多くなりましたね。みなさんも一度考えてみてください。テレビ、ラジオ、電子レンジなど、どんどん今後もふえて行くと思います。ここでは、ワイヤレスのモールス通信機の実験をしてみましょう。ブロックを組み終ってから君のラジオと電子ブロックのダイヤルをまわしながら同調をとってワイヤレスモールス通信の実験をしてみよう。電波型式はA_2波です。

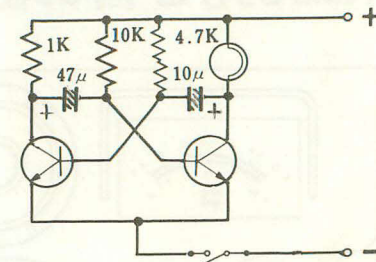
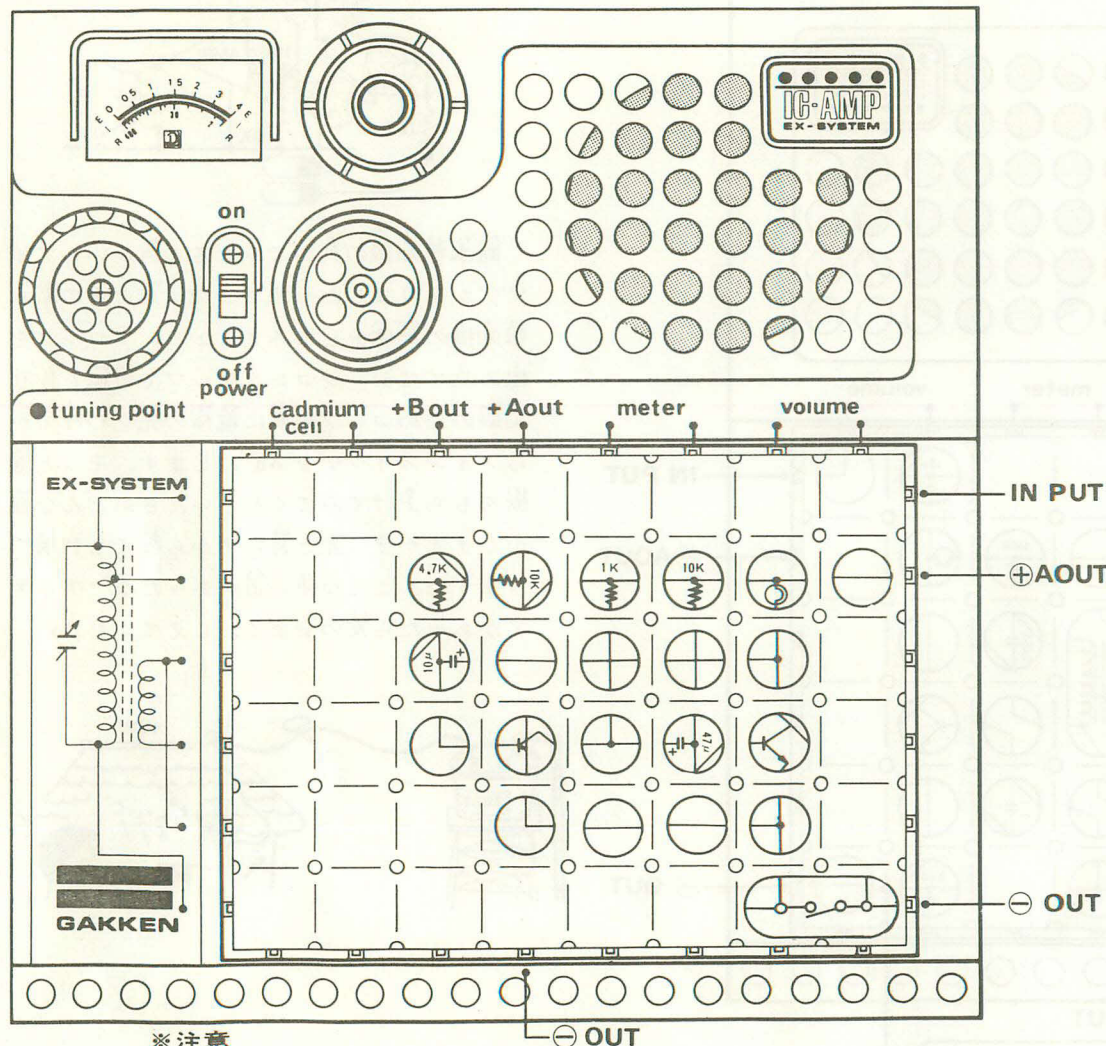
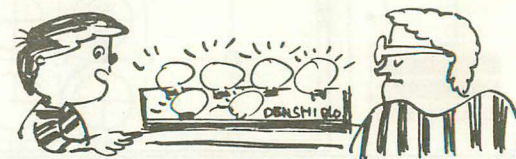
※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.85 光と音の断水報知機

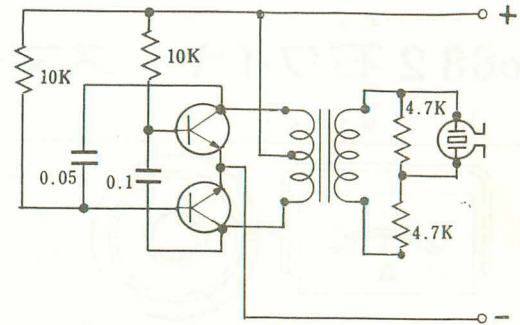
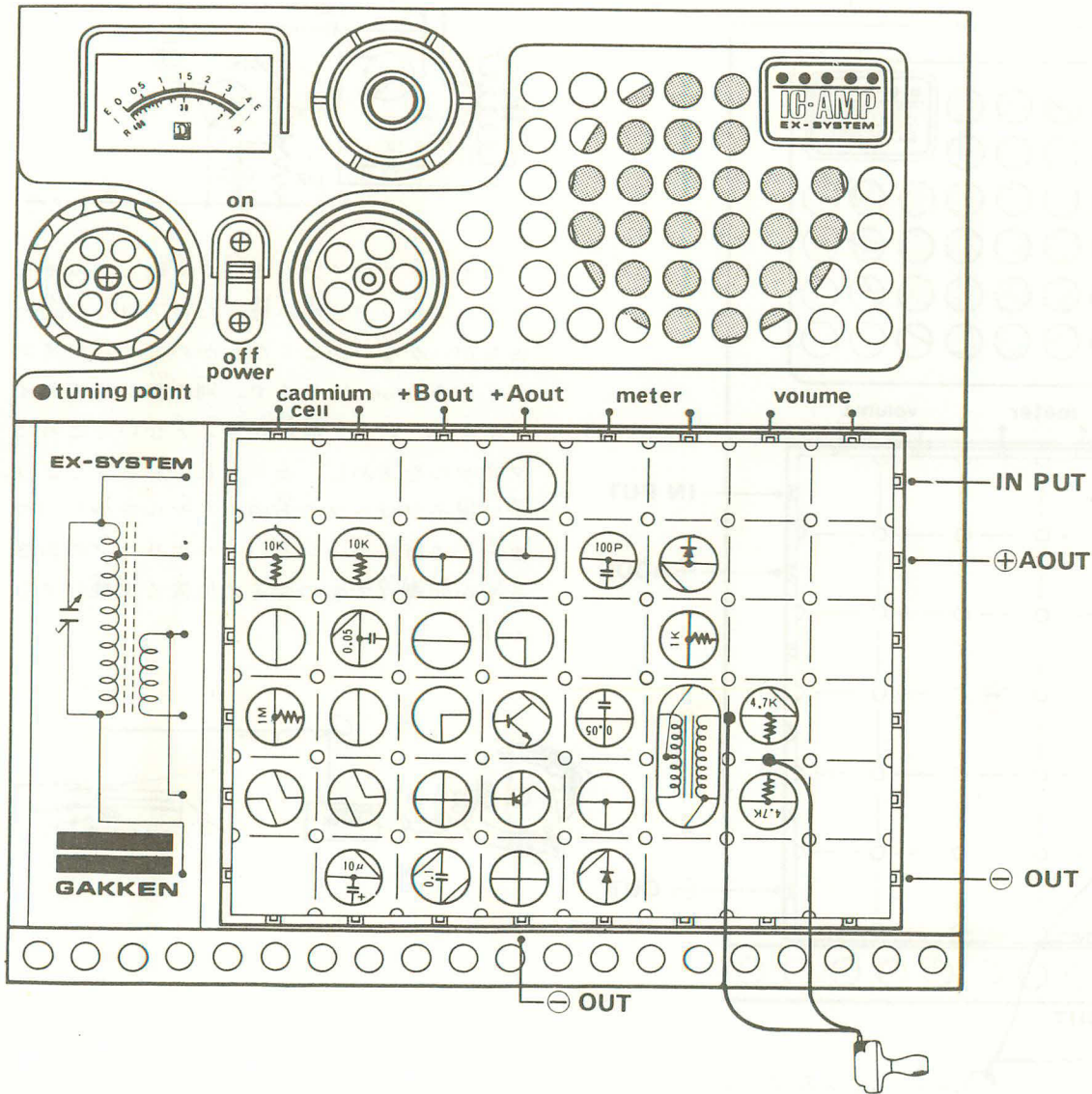
tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

断水報知機の利用でみなさん何かいいアイデアがありましたか？ここでは光と音の断水報知機の実験をしてみましょう。ブロックを組み立ててジュラコンクリップで電極を作り実験のためコップの水に電極の先をつけてからメインスイッチを on にします、そっと電極をもち上げてみてください。さあどんな音がしますか？　光と音ですから夜でも利用できますね。こんな使い道があったなどアイデアがあったら友の会までおしえてください。

No.86ランプの自動点滅回路

tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM

ランプの自動点滅回路は、いろいろな所で利用されています。電車の警報、自動車、最近は自転車にもついていますね。ブロックを組み立ててメインスイッチを on にしてキースイッチを押してみてください。メインスイッチを on にする前にもう一度ブロック図とまちがいがないかよくたしかめてからメインスイッチを on にしましょう。

※注意

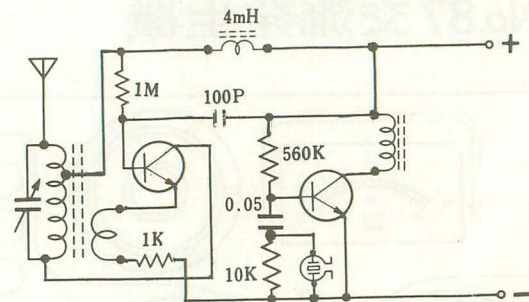
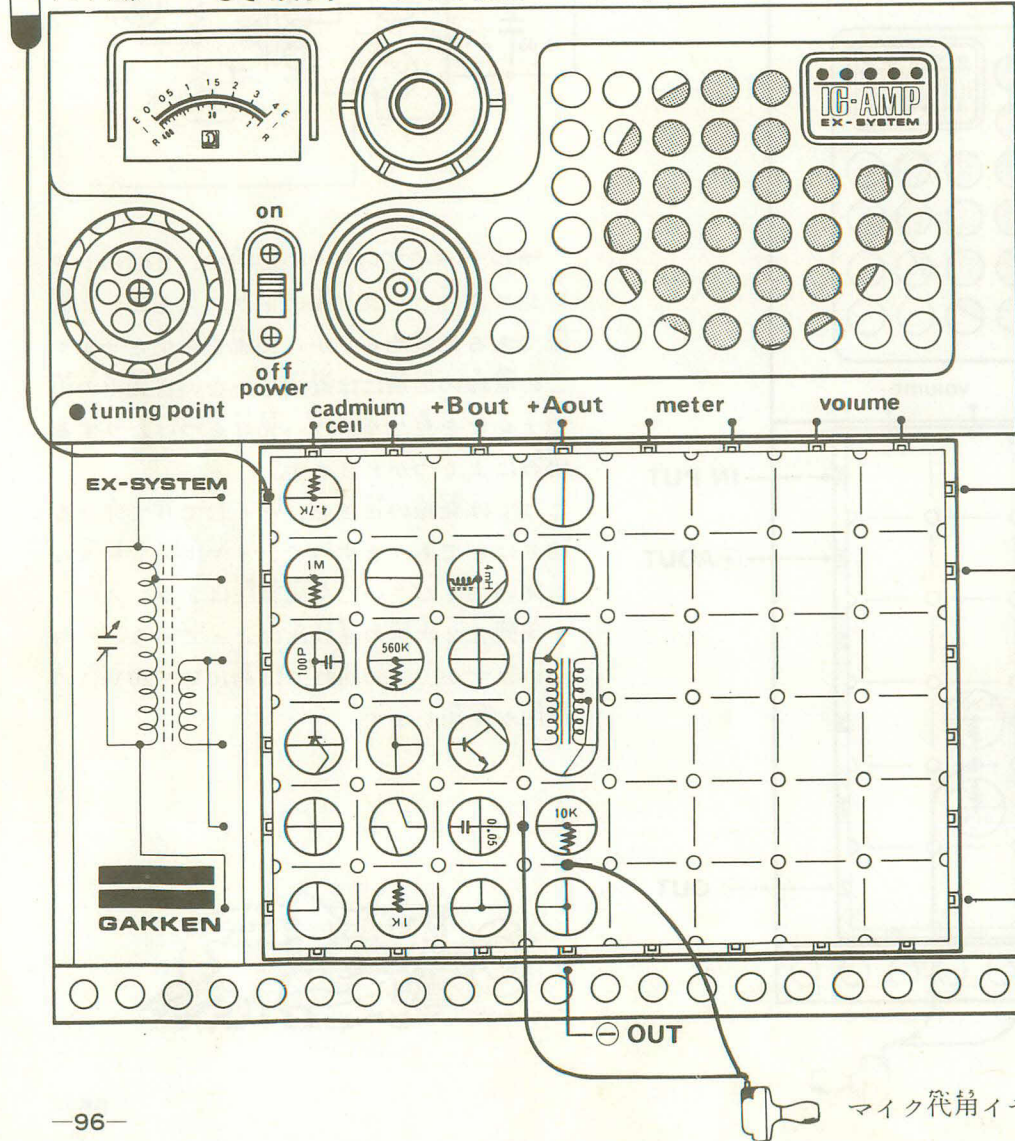
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.87 交流発生機

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

マルチバイブレータの応用で、２個のトランジスタのコレクタ側にトランスを使い、直流である乾電池６Ｖから交流を発生させます。この原理の応用には直流しかない自動車の中でテレビを見たり、けい光灯をつけたりする場合によくつかわれます。

ここでは発振の速さをおそくして耳で聞ける速さにしてありますので、イヤホンで交流音を聞いてください。交流電圧はトランスの、１次側と２次側の巻数比によっていろいろちがいますが、この回路では約10Ｖ～20Ｖ位の電圧が発生します。

No.88 2石ワイヤレスマイク

アンテナ線　●きけん！　アンテナ線はコンセントにぜったいさしこまないこと。

ワイヤレスマイクも２石で実験してみましょう。ブロックを組み終ったらブロック図とまちがいがないかよくたしかめてからメインスイッチを on にします。別のラジオのスイッチを on にして放送がきこえないところにダイヤルをまわし、セットしておきましょう。次に電子ブロックの方のダイヤルを少しづつまわして行きキーンというハウリングのおきる所が同調点ですのでその位置で実験しましょう。

IC-AMP EX-SYSTEM
on
off
power
● tuning point
cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

マイク代用イヤホン

No.89 トランス結合2石＋ICアンプ

トランス結合2石アンプの実験をしてみましょう。実験の前にはかならずメインスイッチは off にしておき、組み立て終ったらかならずブロック図とまちがいがないか、もう一度たしかめた後でメインスイッチを on にしましょう。アンプの利用方法もいろいろ考えてくださいね。

tuning point　cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume

IN PUT　⊕AOUT　⊖ OUT

マイク代用イヤホン

No.90 2つのスイッチでランプを点滅

tuning point
on
off
power
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

2本の60cmコードを使って、2つの場所でランプを点滅させることができる回路です。みなさんの家には階段がありますか？階段の上と下にスイッチがあって、どちらのスイッチでもランプが点滅できますね。そんな回路の実験です。ブロックを組み立てて、60cmコードを実線のようにさしこみメインスイッチを on にします。このときランプは消えていますが60cmコードのどちらかを点線のようにさしかえるとランプが点灯します。

No.91時限ブザー

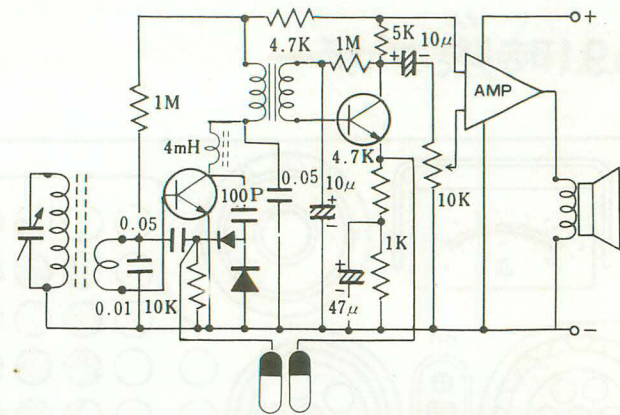
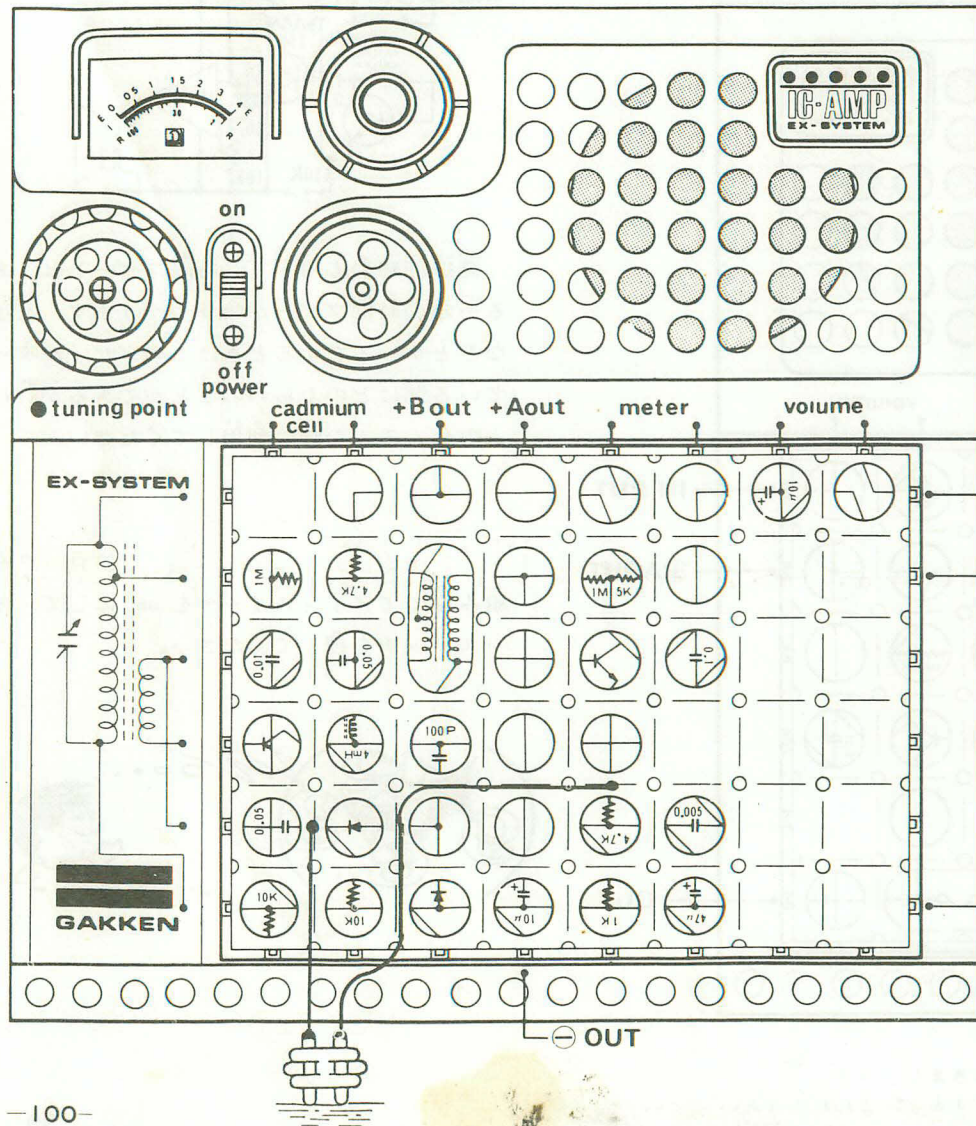
● tuning point
on
off
power
IC-AMP
EX-SYSTEM
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
⊖ OUT

発振回路の応用です。時限ブザーとは、ある一定の時間ブザーが鳴りつづけます。友達などとゲームをするときにこのブザーが鳴っている間にどのくらいのことができるか計れますね、そんな時に利用してください。

ブロックを組み立ててメインスイッチを on にして、キースイッチを押してください。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.92水位報知機付きラジオ

ラジオを聞きながら、お風呂などの水位がわかります。　ブロックを組み立てて60cmコードをブロックにさしこみメインスイッチをonにします。　60cmコードの先が水にふれるとラジオからビーと音が出ます。うまく利用すれば雨ふり警報機としても利用できると思います。

No.93 エレクトロニックオルガン

tuning point　on　off　power　cadmium cell　+B out　+A out　meter　volume

IC-AMP EX-SYSTEM

EX-SYSTEM

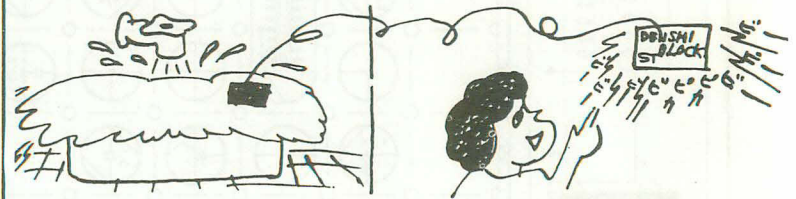
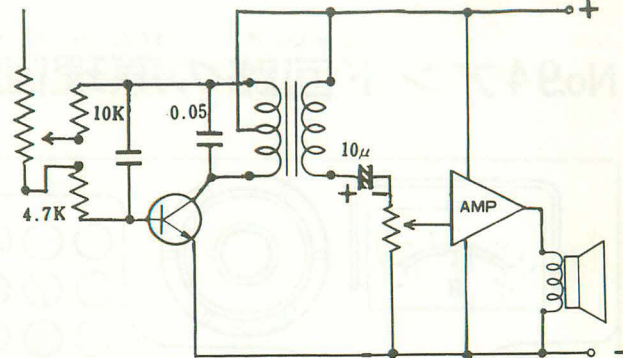
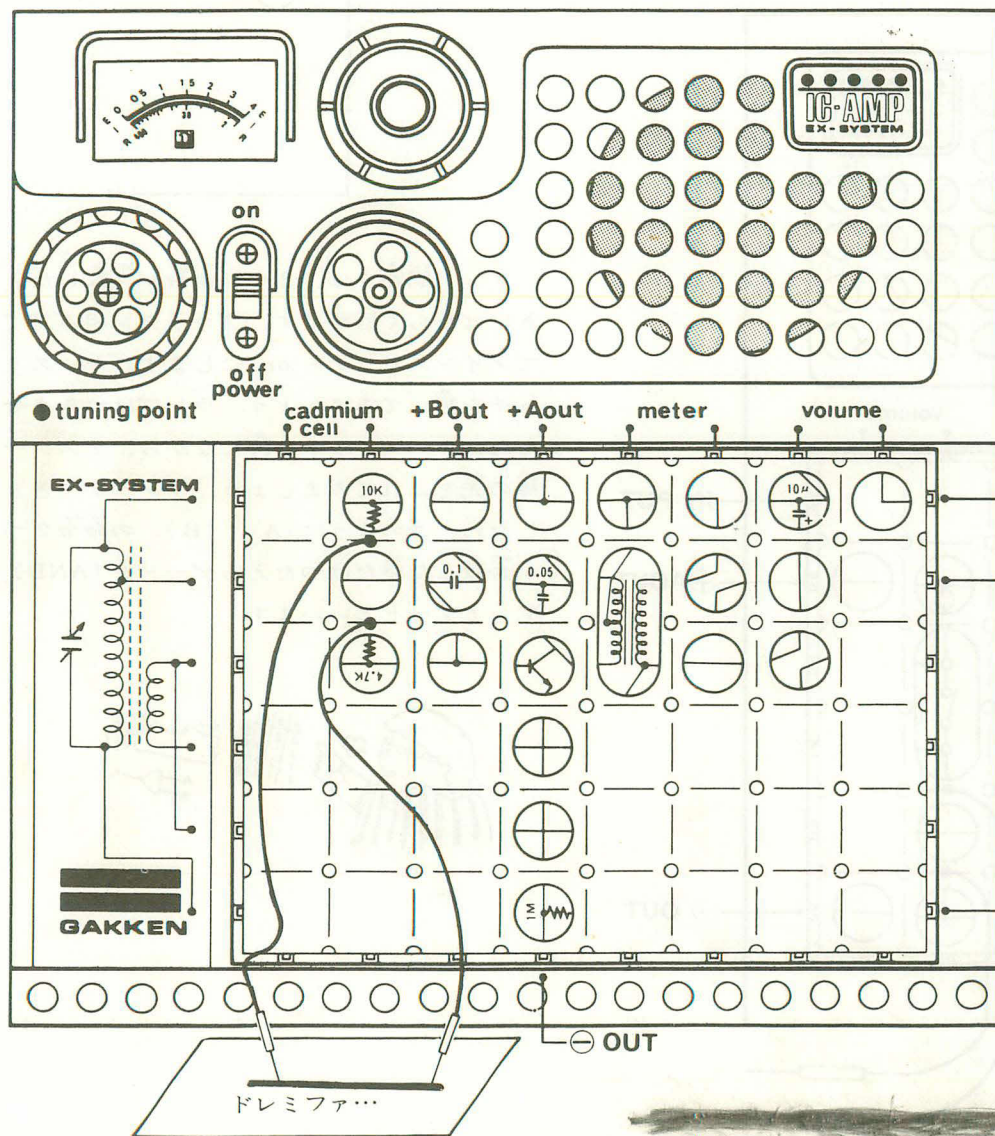
GAKKEN

IN PUT

⊕AOUT

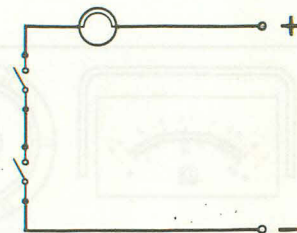
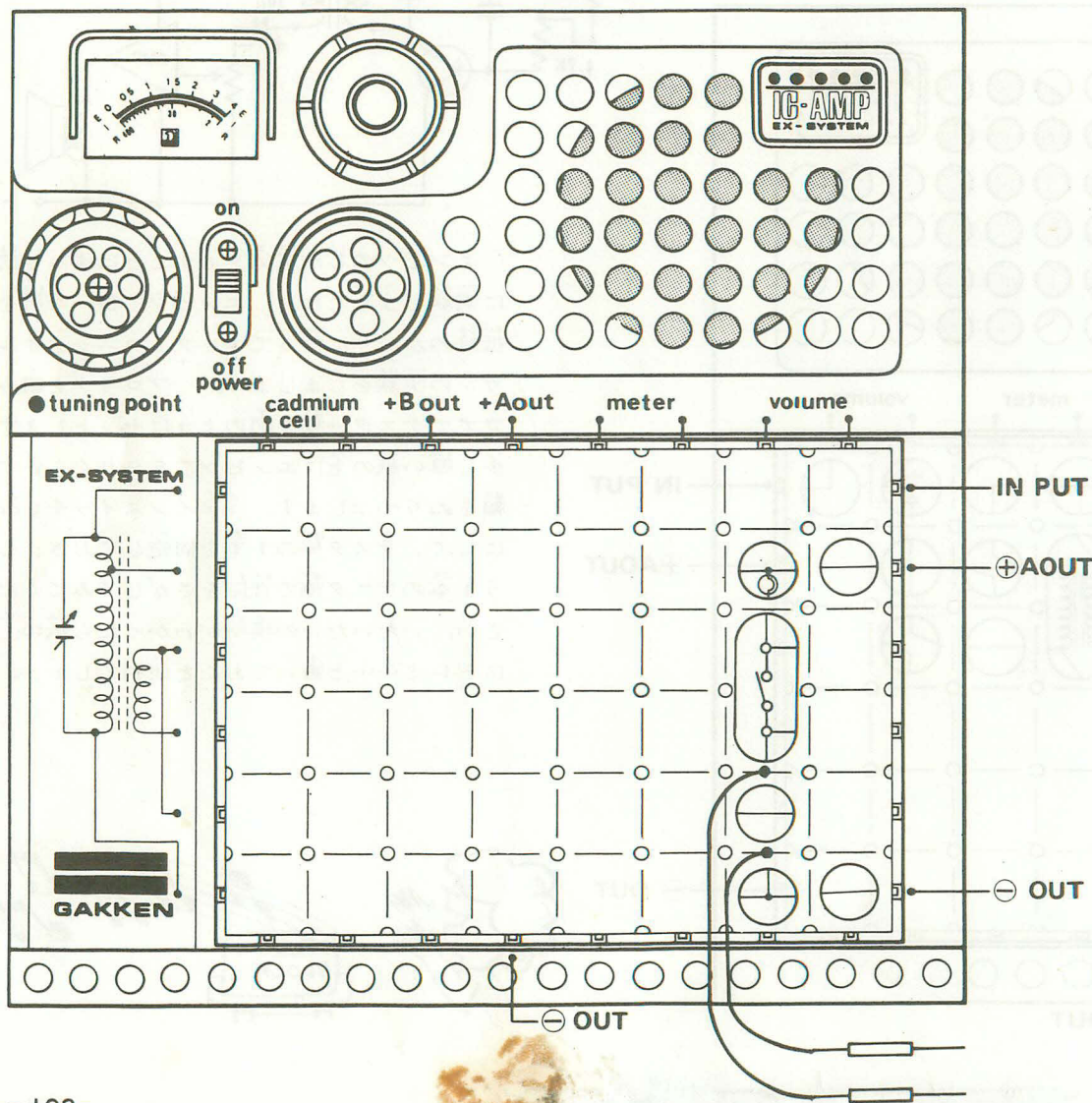
⊖ OUT

⊖ OUT

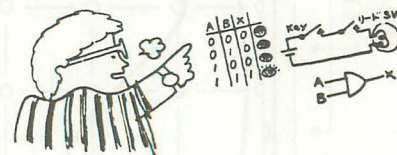
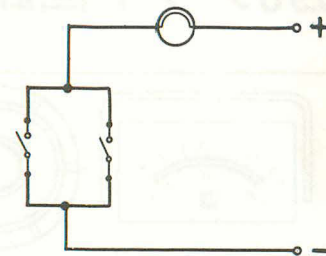
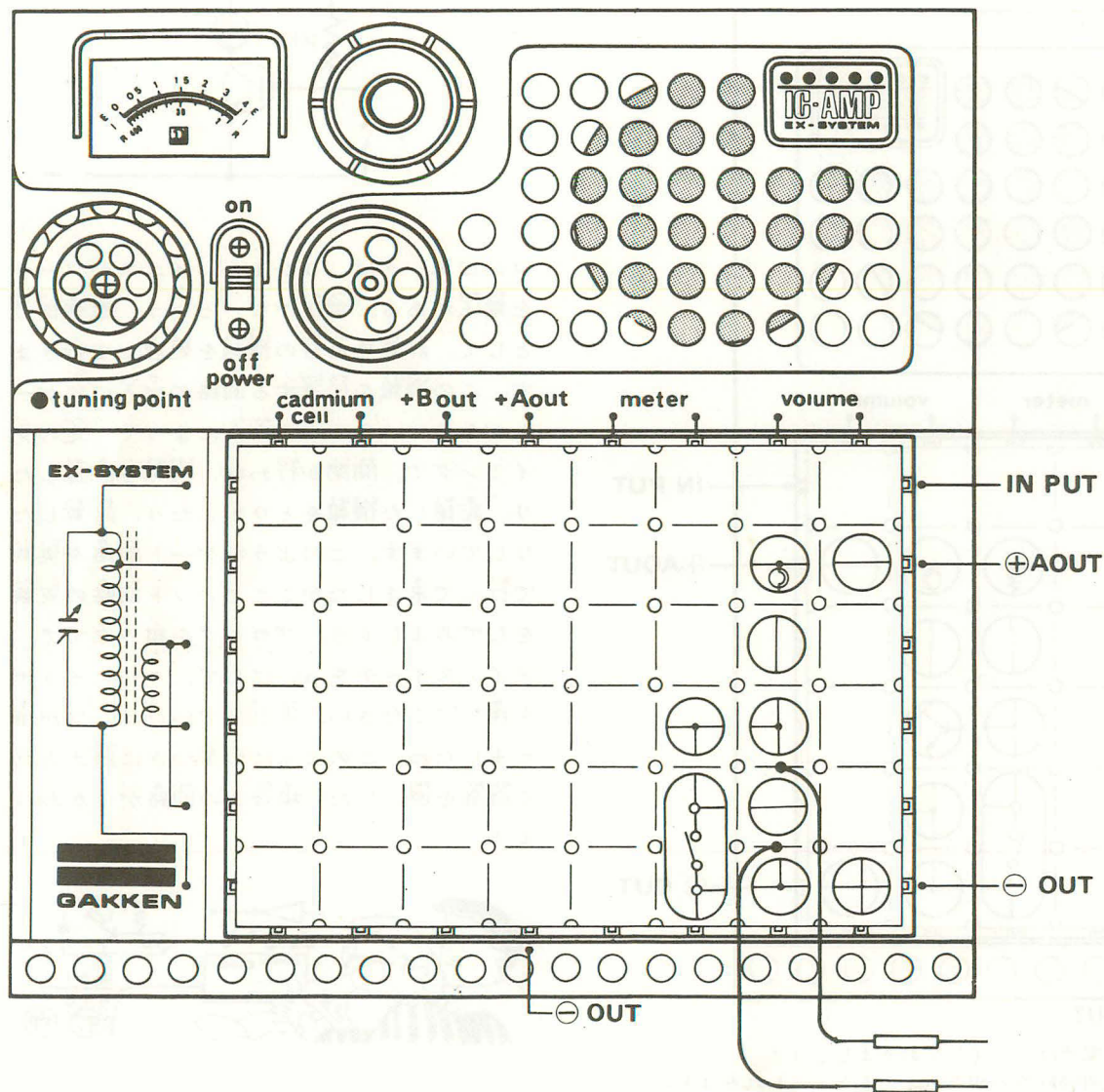
ドレミファ…

エンピツの芯が電気を通すことはずっと前に実験しましたね。　エンピツで書いた所を抵抗のかわりに使ってエレクトロニックオルガンの実験をしましょう。　ブロックを組み立ててテスター棒を図のようにセットします。少し厚い紙の上にエンピツで5ミリぐらいの幅をぬりつぶします。　メインスイッチをonにして、テスタ棒の1本を固定しておき、もう1本のテスタ棒で音階をさがしてみてください。　だいたいの場所がわかったら紙の上にドレミ……と書いておくと便利でしょう。

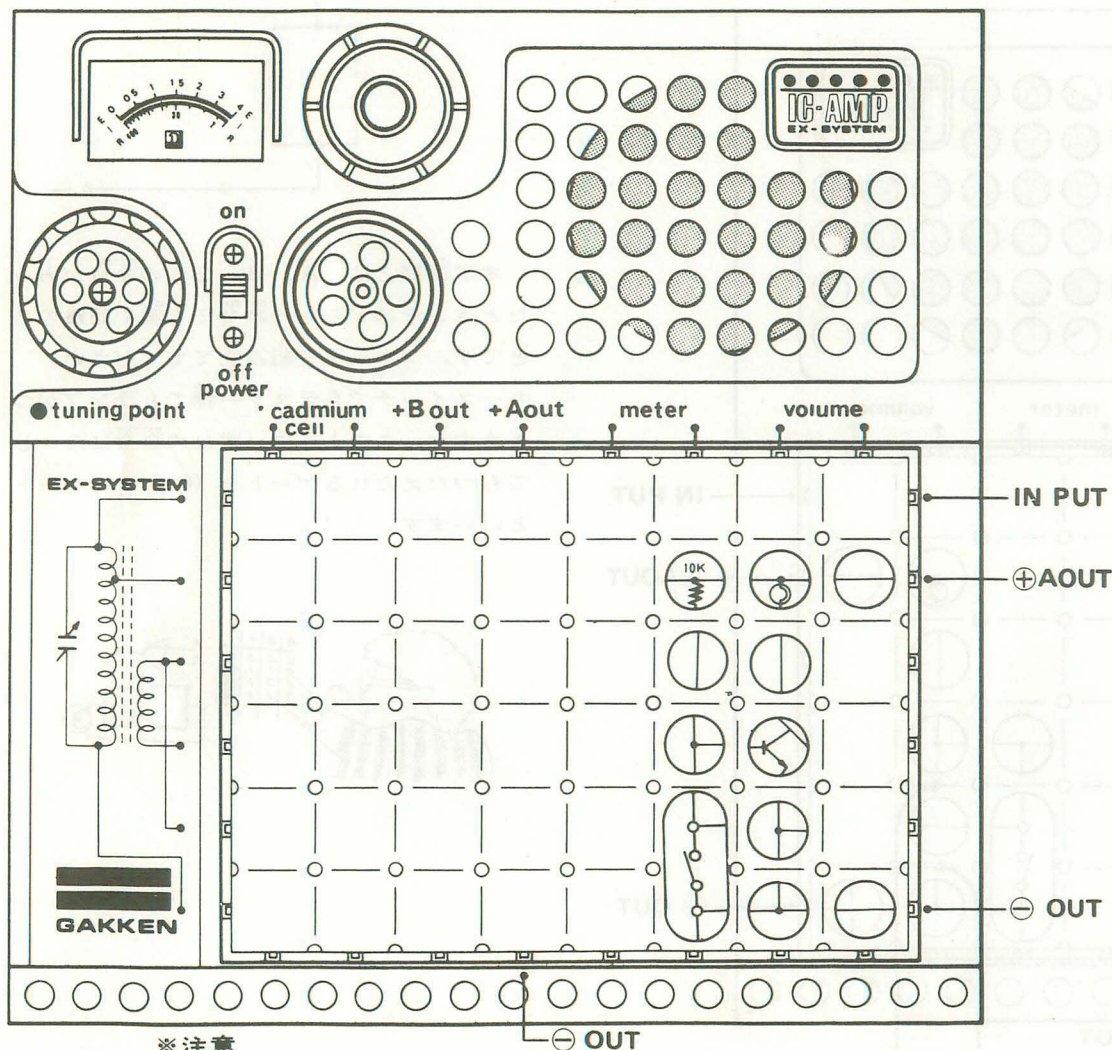
ドレミファソラシド

No.94アンド回路の原理回路

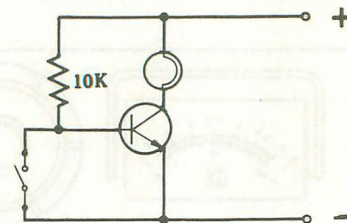
tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖OUT

アンド回路とは、2つの命令が合致したときにはたらく回路です。ブロックを組み立ててメインスイッチを on にします。キースイッチを押してみましょう、ランプはつきませんね、キースイッチを押しながら、テスター棒の先をふれてみましょう。ランプがつきましたね。このように(A)、(B)、の命令2つが合致した時だけつたえるゲートを(AND)アンドゲートといいます。

No.95オア回路の原理回路

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
●tuning point
cadmium cell
+Bout
+Aout
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

オア回路とは、A、B、2つの命令があったとき、そのどちらの命令でも働く回路のことです。ブロックを組み立ててください。キースイッチでもテスター棒でもランプがつきますね、このようにいずれの命令にたいしてもつたえられるゲートを（OR）オアゲートといいます。

No.96ノット回路の原理回路

on
off
power
● tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕A OUT
⊖ OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM
10K

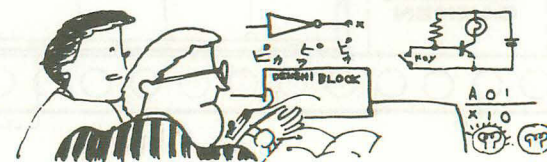
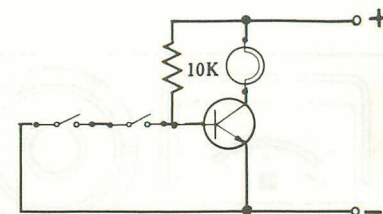
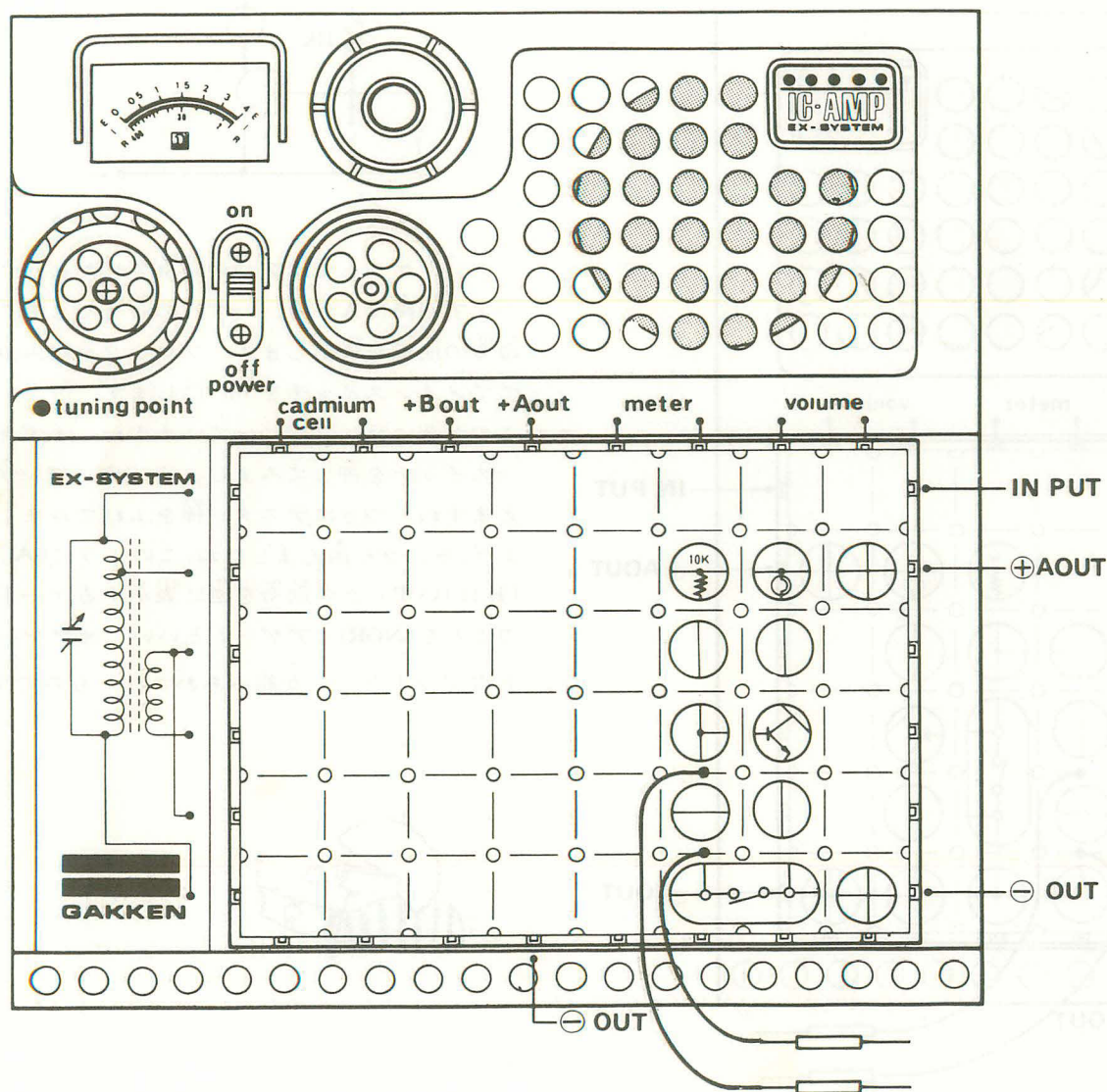
⊖ OUT

10K
+
−

コンピュータは、0か1か、イエスかノーかを電圧がある、電圧がないという、電気信号として、計算や命令の情報を処理して行きます。この情報を伝達する回路の出入口にゲートがあり、いろいろの命令によって一定のタイミングで、開閉が行われ、情報を記憶したり、記憶した情報をとり出したり、計算したりしています。このようなゲート回路を実験で行って来ましたがここでノット回路の実験をしてみましょう。ブロックを組み立てて、メインスイッチを on にして、キースイッチを押してください、点灯していたランプが消えましたね。このようにつぎつぎに逢えられる命令を逆にしたい場合この回路がつかわれます。

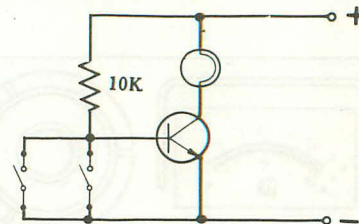
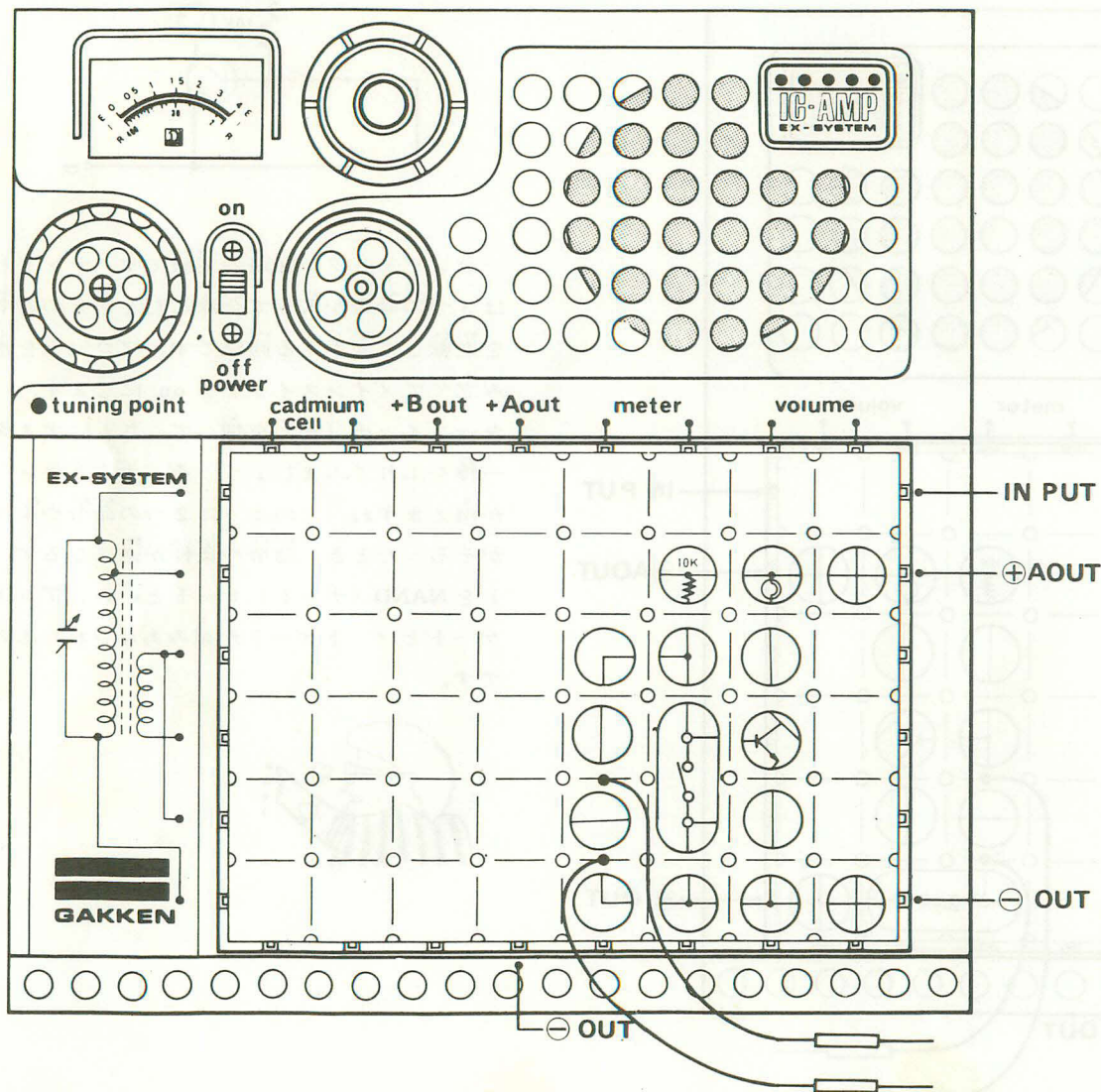
※注意

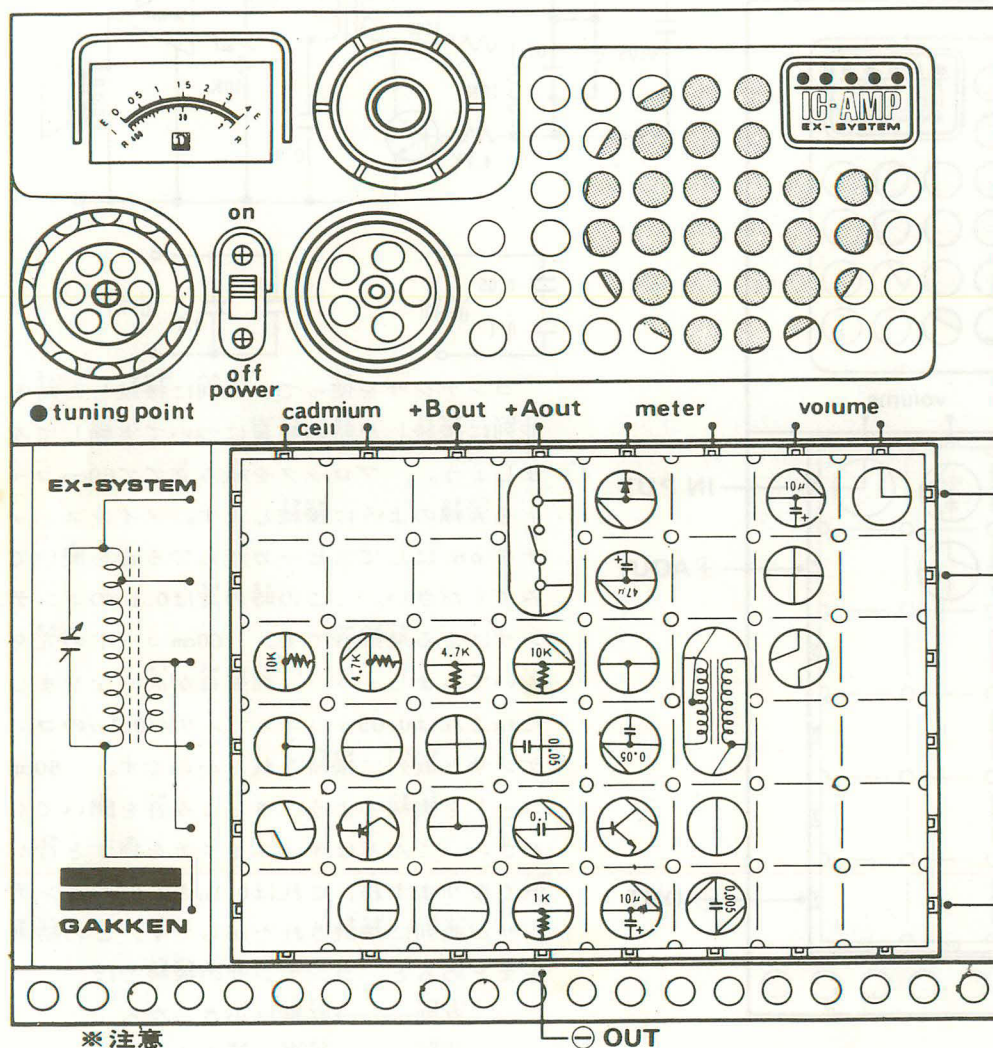
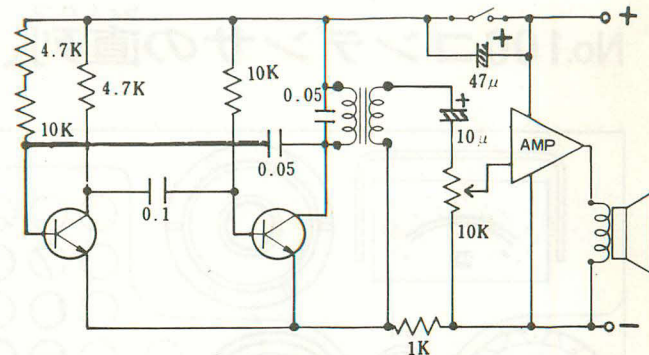
長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.97ナンド回路の原理回路

IC-AMP
EX-SYSTEM
on
off
power
●tuning point
cadmium cell
+B out
+Aout
meter
volume
EX-SYSTEM
GAKKEN
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

コンピュータの回路の実験です。ナンドとは2つの命令が入って合致したときその命令を逆転して表示する回路です。ブロックを組み立ててメインスイッチを on にします。キースイッチ（A）を押して、さらにテスタ一棒をふれてみましょう。そうするとランプが消えますね。このように2つの命令や条件がそろったとき、命令や条件が逆になるゲートをNAND（ナンド）ゲートといい、アンドゲートとノットゲートが組みあわされたものです。

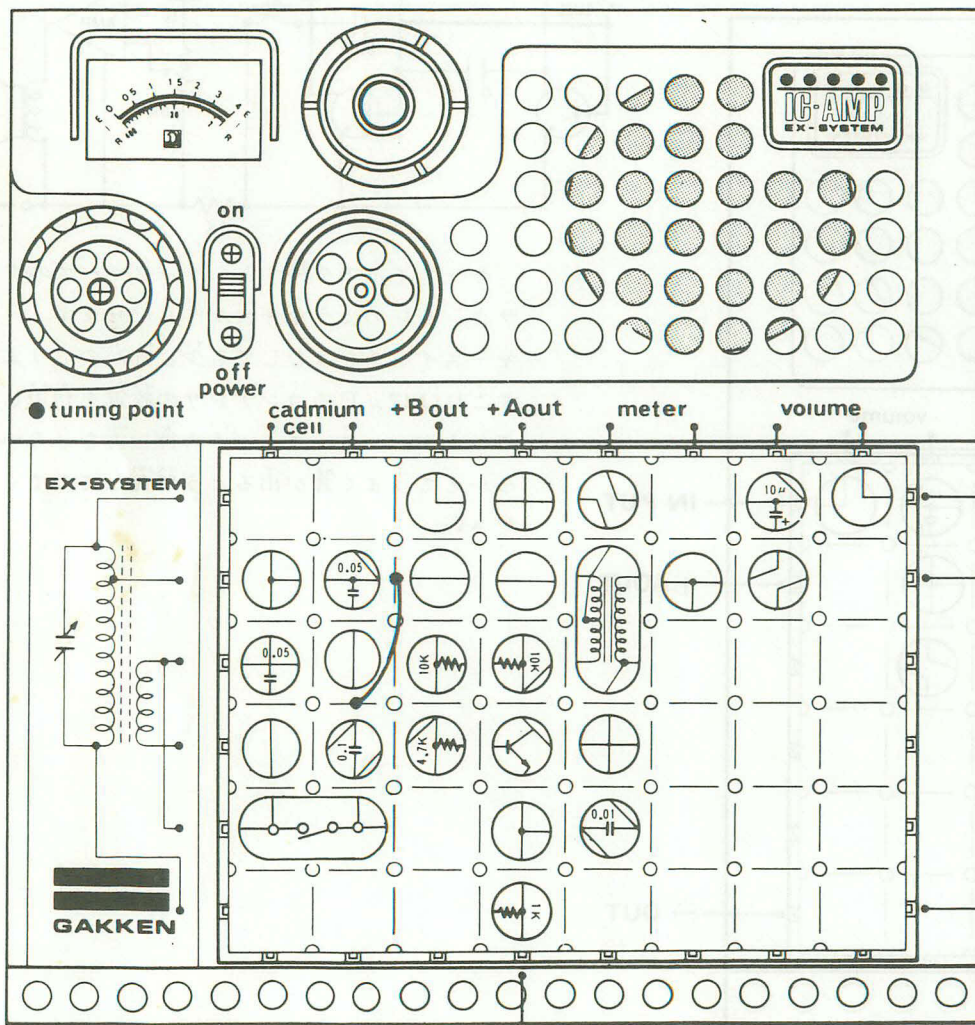
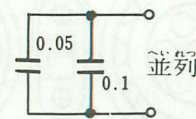
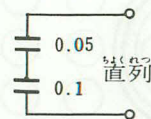
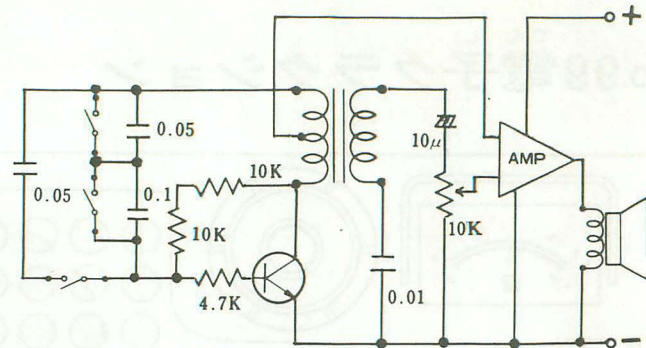
No.98ノア回路の原理回路

on
off
power
tuning point
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IC-AMP
EX-SYSTEM
EX-SYSTEM
GAKKEN
10K
IN PUT
⊕AOUT
⊖ OUT
⊖ OUT

ナンドゲートでは2つの命令でしたね、このノア回路はA、B、いずれの命令でもその命令の逆転を表示します。ブロックを組み立ててメインスイッチをonにします。

このときにランプがついていますね、まずキースイッチを押してみましょう。ランプが消えますね、つぎにテスター棒をふれてみましょう。ランプが消えましたね。このように(A)、(B)のいずれかの命令を逆に表示するゲートのことを(NOR)ノアゲートといい、オアゲートとノットゲートが組みあわされたものです。

No.99電子クラクション

キースイッチを押すとトラックやバスのクラクションのようなギ音が作りだせます。キースイッチをはなしても少し音がのこりますこれは47μＦのコンデンサの放電を利用しています。　キースイッチの押し方をいろいろかえてうまく音が出るよう研究してみてください。

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単３電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

No.100コンデンサの直列、並列回路

tuning point
on
off
power
cadmium cell
+B out
+A out
meter
volume
IN PUT
⊕AOUT
⊖OUT
⊖OUT
EX-SYSTEM
GAKKEN
IC-AMP
EX-SYSTEM

コンデンサを使って、直列に接続した時と並列に接続した時の容量について実験してみましょう。　ブロックを組み立てて60cmコードを実線のように接続します。メインスイッチをonにしてスピーカからでる音を聞いてみてください。　この時の音は0.1μのコンデンサによる発振音です。　60cmコードの先をぬいてみましょう。　発振音が高くなりましたねこれは0.05μのコンデンサが0.1μのコンデンサと直列に接続されたからです。　60cmコードを実線のようにさしこみ音を聞いてください。こんどはキースイッチを押すと音が低くなりますね。これは0.1μと0.05のコンデンサが並列に接続されたからです。この結果をまとめると、コンデンサの接続では、

直列——→容量は小さくなる
並列——→容量は大きくなる

※注意

長いあいだ実験を，しないばあい，中の単3電池は，はずしておきましょう！
説明書の図をよく見て実験してください。説明図以外の組み方をすると，こわれるばあいがありますから，じゅうぶん注意して組み立ててください。

<学習研究社>

EXシリーズ説明書

●発行人・野口四郎
●回路考案・電子ブロック機器製造㈱
●企画編集・永岡昌光
●発行所・株式会社学習研究社
●表紙デザイン・㈱アドフイック
●レイアウト・そのスタジオ
●印刷所・ダイドー紙工㈱

昭和51年6月初版（無断複製・転載・翻訳を禁ず）

★本書および機器に関するお問合せは，
文書は〒145 東京都大田区仲池上1−17−15
学研第2ビル知育トイ事業部サービス部
電話は東京(03) 7 5 4 − 5 3 4 4 へお願い
いたします。